



zg-projekt d.o.o.

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB – MACELJ

NAZIV T.D.:

**PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA
(AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH
ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH
KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

PROJEKTANT:

Robert Puhača, struč.spec.ing.el.

SURADNICI:

Nikola Huljak, mag.ing.el.

DIREKTOR:

Božo Golubić, dipl.ing.prom.

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

POPIS KNJIGA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA

Broj knjige	Broj projekta		
1.	1737 / 1 / 2019	<i>NAZIV KNJIGE:</i> <i>VRSTA T.D.:</i> <i>PROJEKTANT:</i> <i>MJESTO I DATUM:</i>	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA PROMETNI ELABORAT Božo Golubić, dipl.ing.prom. Zagreb, siječanj 2019.
2.	1737 / 2 / 2019	<i>NAZIV KNJIGE:</i> <i>VRSTA PROJEKTA:</i> <i>RAZINA OBRADE:</i> <i>PROJEKTANT:</i> <i>MJESTO I DATUM:</i>	NOSIVE KONSTRUKCIJE – PP-1450-1 GRAĐEVINSKI GLAVNI PROJEKT mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom./ing.građ. Zagreb, siječanj 2019.
3.	1737 / 3 / 2019	<i>NAZIV KNJIGE:</i> <i>VRSTA PROJEKTA:</i> <i>RAZINA OBRADE:</i> <i>PROJEKTANT:</i> <i>MJESTO I DATUM:</i>	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA ELEKTROTEHNIČKI GLAVNI PROJEKT Robert Puhača, struč.spec.ing.el. Zagreb, siječanj 2019.
4.	1737 / 4 / 2019	<i>NAZIV KNJIGE:</i> <i>VRSTA PROJEKTA:</i> <i>RAZINA OBRADE:</i> <i>PROJEKTANT:</i> <i>MJESTO I DATUM:</i>	SUSTAV KRATKOROČNE VREMENSKE PROGNOZE ELEKTROTEHNIČKI GLAVNI PROJEKT Robert Puhača, struč.spec.ing.el. Zagreb, siječanj 2019.
5.	1737 / 5 / 2019	<i>NAZIV KNJIGE:</i> <i>VRSTA PROJEKTA:</i> <i>RAZINA OBRADE:</i> <i>PROJEKTANT:</i> <i>MJESTO I DATUM:</i>	GIS SUSTAV ELEKTROTEHNIČKI GLAVNI PROJEKT Robert Puhača, struč.spec.ing.el. Zagreb, siječanj 2019.



SADRŽAJ KNJIGE

NASLOVNA STRANICA	
SADRŽAJ KNJIGE	2
1. OPĆI DIO	4
1.1 RJEŠENJE O UPISU U SUDSKI REGISTAR	5
2. TEHNIČKI OPIS	11
2.1 OPĆENITO	12
2.2 PRIKLJUČAK I RAZDIOBA ELEKTRIČNE ENERGIJE	14
2.3 KABELI	14
2.4 NAČIN POLAGANJA ENERGETSKOG KABELA	15
2.5 KABELSKA KANALIZACIJA	15
2.6 SUSTAV UZEMLJENJA	16
2.7 ZATRPAVANJE ROVOVA	17
2.8 MEHANIČKA ZAŠTITA KABELA I INSTALACIJSKIH CIJEVI	17
2.9 SNIMANJE TRASE KABELA	17
2.10 SPAJANJE VODIČA KABELA	17
2.11 UPUHIVANJE I UVLAČENJE SVJETLOVODNIH KABELA	18
2.12 SIGNALNI KABELI	18
2.13 IZBOR SVJETLOVODNIH KABELA	18
2.14 ZAVRŠNI SVJETLOVODNI KABELI	19
2.15 SPAJANJE NITI	19
2.16 MJERENJA NA SVJETLOVODNIM KABELIMA	20
2.17 SNIMANJE TRASE SIGNALNIH KABELA	20
2.18 NAPOMENE ZA IZVODITELJA RADOVA	20
2.19 PROCJENA TROŠKOVA OBUHVAĆENIH OVOM KNJIGOM	21
3. PRORAČUNI	22
3.1 ELEKTROTEHNIČKI PRORAČUNI	23
3.1.1 VRŠNO OPTEREĆENJE	23
3.1.2 PRORAČUN PADA NAPONA	24
3.1.3 PRORAČUN STRUJA KRATKOG SPOJA	27
3.1.4 KOORDINACIJA ZAŠTITNIH UREĐAJA, VODOVA I KABELA	31
4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	34
4.1. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE	35



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

4.2. POUZDANOST	36
4.3. ZAŠTITA OD POŽARA	36
4.4. KONTROLA KAKVOĆE	37
4.5. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA	38
4.6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	39
5. TROŠKOVNIK	40
6. GRAFIČKI PRILOZI	41
01 Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 1/4	M 1:1000
02 Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 2/4	M 1:1000
03 Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 3/4	M 1:1000
04 Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 4/4	M 1:1000
05 Blok shema povezivanja prometno-informacijske opreme	
06 Kabelski rov za polaganje jednog NN kabela	
07 Zajednički kabelski rov za polaganje EE kabela i zaštitne cijevi KK	
08 Uzdužni presjek kabelskog rova na križanju s prometnicom	
09 Poprečni presjek kabelskog rova na križanju s prometnicom	
10 Detalj paralelnog vođenja energetskih kabela i vodovoda	
11 Detalj paralelnog vođenja energetskih kabela i plinovoda	
12 Detalj križanja energetskih kabela i kanalizacije	
13 Detalj križanja energetskih kabela i EKI kabela	
14 Tipski nacrt uvoda kabela kroz temelj portala	
15 Detalj polaganja kabela uz odbojnu ogradu	

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

1. OPĆI DIO

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.

1.1 RJEŠENJE O UPISU U SUDSKI REGISTAR

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080268768

OIB:

62768551594

TVRTKA:

1 ZG-PROJEKT, društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor

1 ZG-PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4 Zagreb (Grad Zagreb)
I. Đorđića 24

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Arhitektonske i inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje: izrada i izvedba projekata iz područja prometne signalizacije i prometne tehnike, cestovne rasvjete, električnih instalacija i mreža, telekomunikacijskih i informacijskih sistema
- 1 74.83 - Tajničke i prevoditeljske djelatnosti
- 4 * - poslovanje nekretninama
- 4 * - kupnja i prodaja robe
- 4 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 4 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 6 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 6 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 6 * - nadzor nad gradnjom
- 6 * - proizvodnja električne opreme
- 6 * - djelatnosti privatne zaštite
- 7 * - proizvodnja električne energije
- 7 * - prijenos električne energije
- 7 * - distribucija električne energije
- 7 * - opskrba električnom energijom
- 7 * - trgovina električnom energijom
- 7 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 7 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 7 * - računalne i srodne djelatnosti
- 7 * - usluge informacijskog društva
- 7 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj prirodnim, tehnološkim i tehničkim znanostima
- 7 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem



SUBJEKT OPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 7 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mijenja
- 8 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 8 * - skupljanje biljaka, gljiva i njihovih dijelova, te hvatanje ili ubijanje životinja koje pripadaju kategoriji zaštićenih divljih svojti, u svrhu prerade, trgovine i drugog prometa
- 8 * - obavljanje istraživanja na zaštićenim prirodninama
- 8 * - ponovno uvođenje nestalih divljih svojti u prirodu na području Republike Hrvatske
- 8 * - držanje, uzgoj i trgovina divljim svojtima
- 8 * - uzimanje, stavljanje u promet minerale i izvoz sigovine i fosile iz prirode koji nisu proglašeni zaštićenim prirodnim vrijednostima
- 8 * - poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
- 8 * - djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
- 8 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 8 * - skupljanje otpada za potrebe drugih
- 8 * - prijevoz otpada za potrebe drugih
- 8 * - posredovanje u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih
- 8 * - skupljanje, uporaba i/ili zbrinjavanja (obrada, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbrinjavanja otpada), odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- 8 * - uvoz otpada
- 8 * - izvoz otpada
- 8 * - stručni poslovi zaštite od neionizirajućeg zračenja
- 8 * - promet izvora neionizirajućeg zračenja
- 8 * - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 8 * - izrada elaborata izmjere, označavanja i održavanja državne granice
- 8 * - izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- 8 * - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 8 * - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 8 * - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 8 * - izrada elaborata katastarske izmjere
- 8 * - izrada elaborata tehničke reambulacije
- 8 * - izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 8 * - izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- 8 * - izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 8 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- 8 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- 8 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- 8 * - izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- 8 * - tehničko vođenje katastra vodova
- 8 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- 8 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- 8 * - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- 8 * - izrada geodetskih projekta
- 8 * - iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
- 8 * - izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
- 8 * - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- 8 * - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- 8 * - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
- 8 * - izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- 8 * - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja
- 8 * - stručni nadzor nad:
- 8 * - - izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga,
- 8 * - - tehničkim vođenjem katastra vodova,
- 8 * - - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja,
- 8 * - - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja,
- 8 * - - izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije,
- 8 * - - izradom geodetskog projekta,
- 8 * - - iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine,
- 8 * - - izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine,
- 8 * - - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i



SUBJEKT OPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 8 * - izradom elaborata geodetskog praćenja,
- - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja,
8 * - - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štijećena područja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 Božo Golubić, OIB: 27039184415
Zagreb, Karlovačka cesta 25
5 - član društva
5 Josip Jović, OIB: 61617516928
Ivanić-Grad, Savska 86
5 - član društva
11 Ivanka Brandvajner, OIB: 47587948350
Zagreb, Jarunska ulica 21
11 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 8 Božo Golubić, OIB: 27039184415
Zagreb, Karlovačka cesta 25
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno
1 Josip Jović, OIB: 61617516928
Ivanić-Grad, Savska 86
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno
11 Ivanka Brandvajner, OIB: 47587948350
Zagreb, Jarunska ulica 21
11 - prokurist
11 - zastupa društvo s drugim direktorom

TEMELJNI KAPITAL:

9 338.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 16. studenog 1992. godine i Aneks ugovora o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 6. siječnja 1993. godine. Društveni ugovor kojim se vrši usklađivanje s odredbama Zakona o trgovačkim društvima od 20. studenog 2005. godine.
2 Prva izmjena Društvenog ugovora od 27.11.1995. god. te na temelju odluke od 20.10.2000. god. kojom se mijenja odredba čl. 1. o sjedištu društva.



SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 3 Odlukom članova društva od 10.04.2003.god. promjenjeno je sjedište društva, te izmjenjen tekst Društvenog ugovora od 20.10.2000.god. u cijelosti i donijet je novi tekst Društvenog ugovora koji se prilaže u pročišćenom tekstu u zbirku isprava.
- 4 Odlukom članova društva promijenjeno je sjedište društva, dopunjen predmet poslovanja, te izmijenjen tekst čl. 4 i 5 Društvenog ugovora od 10.04.2003. godine prenumerirani članci, pročišćeni tekst Društvenog ugovora prilaže se sudu.
- 6 Odlukom osnivača od 14.04.2011. godine izmijenjene i dopunjene odredbe čl. 1. - uvod, čl. 2. - osobni podaci osnivača, čl. 5. - djelatnost, čl. 6. - udjeli, čl. 16. - uprava Društvenog ugovora od 20.12.2005. godine. Ostale odredbe Društvenog ugovora ostaju nepromijenjene. Pročišćeni tekst Društvenog govora prilaže se u sudski registar.
- 7 Odlukom osnivača od 18.01.2012. godine dopunjena odredba članka 5. - djelatnost, Društvenog ugovora od 14.04.2011. godine. Ostale odredbe Društvenog ugovora ostaju nepromijenjene. Potpuni tekst Društvenog ugovora prilaže se u sudski registar.
- 8 Odlukom članova društva od 01.08.2012. godine Društveni ugovor od 18.01.2012. godine zamjenjena je Društvenim ugovorom od 01.08.2012. godine koja se dostavlja sudu.
- 9 Odlukom člana društva od 17.05.2013. godine Društveni ugovor od 01.08.2012. godine izmijenjen u čl. 5. odredba o temeljnom kapitalu i u potpunom tekstu od 17.05.2013. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 10 Odlukom o promjeni Društvenog ugovora od 09.10.2016. godine mijenja se u cijelosti Društveni ugovor od 17.05.2013. godine. Članovi društva dana 09.10.2016. godine usvojili su Društveni ugovor koji se dostavlja sudu u zbirku isprava.
- 11 Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora, članovi društva dana 10.10.2016. godine mijenjaju u cijelosti Društveni ugovor od 09.10.2016. godine. Članovi društva dana 10.10.2016. godine usvojili su Društveni ugovor koji se dostavlja sudu u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača Društva od 27. studenog 1995. izvršena je dokapitalizacija Društva, te se dosadašnji temeljni kapital od 897,00 kuna povećava za 37.103,00 kune u stvarima na 38.000,00 kuna.
- 9 Odlukom člana društva od 26.04.2013. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 38.000,00 kuna za iznos od 300.000,00 kuna na iznos od 338.000,00 kuna, unosom u dobiti.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu pod Reg.



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSTALI PODACI:

br. 1-29860.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	21.04.17	2016	01.01.16 - 31.12.16	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/13065-6	14.04.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-00/5444-2	23.11.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-03/3136-2	21.05.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-05/12369-2	05.01.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-10/22413-2	24.12.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-11/5563-2	05.05.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-12/1242-2	31.01.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-12/12853-2	03.09.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-13/12382-2	12.06.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-16/36298-4	03.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-16/36309-5	30.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	13.07.2010	elektronički upis
eu /	28.03.2011	elektronički upis
eu /	02.04.2012	elektronički upis
eu /	28.03.2013	elektronički upis
eu /	09.04.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis
eu /	21.04.2017	elektronički upis

U Zagrebu, 05. lipnja 2017.

Ovlaštena osoba



INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

2. TEHNIČKI OPIS

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADU:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.



2.1 OPĆENITO

Na autocesti Zagreb – Macelj EU projektom Crocodile 3 Croatia predviđene su tri aktivnosti koje predstavljaju ugradnju u potpunoj funkcionalnosti slijedeće opreme:

- Svjetlosno promjenljivih znakova (SPZ, engl. VMS) – info display-i na dvije lokacije na dionici Zaprešić – Macelj, te 1 do 2 rotacijske kamere (Aktivnost 2),
- Sustava kratkoročne vremenske prognoze u COKP Krapina (Aktivnost 3),
- GIS sustava – osnovne mreže u COKP Krapina (Aktivnost 4).

Predmet ove knjige projekta je Aktivnost 2 – ugradnja svjetlosno promjenljivih znakova (SPZ, engl. VMS) – info display-a i rotacijskih kamera.

U ovoj knjizi je obrađen elektrotehnički dio napajanja i komunikacije opreme koja se ugrađuje prema slijedećoj tablici:

AUTOCESTA	COKP	INFO DISPLEJ	ROTACIJSKE KAMERE
AC A2 Zagreb – Macelj	Krapina	1 kom u km 58+430 - smjer Zagreb (između tunela Frukov Krč i ČCP Trakošćan)	1 kom u čvoru Jankomir na postojeći portal u km 0+650
		1 kom u km 34+280 - smjer Macelj (prije PUO Začretje)	1 kom u čvoru Krapina na postojeći stup rasvjete u km 42+350
			1 kom u ČCP Trakošćan na postojeći portal u km 59+275

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

Projekt je rađen na temelju:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (114/11)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 071/14, 118/14)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o cestama (NN 84/11, , 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, ,48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02, 20/17)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kablensku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16)
- Popis hrvatskih normi iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 117/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 33/05; 64/05, 155/05, 14/11, 25/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

Ostale preporuke:

- ITU-T G.650 – Prijenosni sustavi i mediji, digitalni sustavi i mreže (svjetlovodni kabele) – Definicije i testne metode bitnih parametara jednomodnih svjetlovodnih kabela
- ITU-T G.652 – Prijenosni sustavi i mediji, digitalni sustavi i mreže (svjetlovodni kabele) – Karakteristike jednomodnih vlakana svjetlovodnih kabela



2.2 PRIKLJUČAK I RAZDIOBA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Priključci napajanja opreme su izvedeni:

- Info display 1: sa postojeće trafostanice 10 (20) / 0,4 kV ČCP Trakošćan
- Info display 2: sa postojeće trafostanice 10 (20) / 0,4 kV na odmorištu Sveti Križ Začretje
- Rotacijska kamera 1: sa postojeće cestovne prometne stanice (CPS 16)
- Rotacijska kamera 2: sa postojeće cestovne prometne stanice (CPS 1)
- Rotacijska kamera 3: sa postojećeg ormarića brojača prometa (BP 1)

Iz mjesta priključka napajanja novih info displaya (polje postojeće trafostanice) položeni su kabeli do novih ormarića (RL).

Iz mjesta priključka napajanja novih rotacijskih kamera (postojeće cestovne prometne stanice CPS / ormarić brojača prometa BP) položeni su kabeli do novih video ormarića (VO).

Razvodni uređaji su tipski ormari za upravljanje, prenaponsku zaštitu, nadstrujnu zaštitu strujnih krugova i isklapanje strujnih krugova. Priključak će se izvesti na rezervne osigurače već izvedenih razdjelnika. Sva elektronika i energetika u elektro razdjelnicima štiti se od prenapona odvodnicima prenapona ugrađenim u same razdjelnike ili uređaje. U svaki razvodni ormarić je ugrađen i diferencijalni zaštitni uređaj kao zaštita od indirektnog dodira s diferencijalnom strujom od 300 mA. Prije puštanja signalnog uređaja u rad, obvezno je ispitati i provjeriti:

- ispravnost sustava zaštite od dodirnog napona,
- da li zaštitna međuvremena po svim signalnim grupama zadovoljavaju traženu razinu sigurnosti

2.3 KABELI

Projektom su predviđeni slijedeći kabeli:

Cat. 6 S/FTP	Priključni kabel za napajanje i komunikaciju rotacijskih kamera (povezivanje video ormarića VO i rotacijske kamere)
TK59 4x4x0,8mm ²	Priključni kabel za komunikaciju displaya (povezivanje RL ormarića i displaya)
PP00-Y 3 x 2,5 mm ² , 1kV	Priključni kabel za opremu na konstrukcijama za ožičenja napajanja info displaya
NAYY 4 x 25 mm ²	Priključni kabel za napajanje displaya (povezivanje RL ormarića sa TS)
SM 6 niti	Optički kabel za komunikaciju prometno informacijskog sustava (upuhuje se u PEHD fi 50mm zaštitne cijevi)
P/F-Y-6mm ²	Zaštitni vod PE



2.4 NAČIN POLAGANJA ENERGETSKOG KABELA

Kabel se smije polagati ukoliko je temperatura zraka veća od 5° C.

Energetski kabeli polažu se rov čija je širina 40 cm, a dubina 80 cm. Na dnu rova izvodi se pješčana posteljica od 10 cm na koju se polaže kabel. Kabel se pokriva pješčanom posteljicom u visini 10 cm. Nakon nabijanja pijeska iznad cijevi, debljine 10 cm, vrši se zatrpavanje rova zemljom u visini 10 cm kada se postavlja zaštitni štitičnik debljine 2 mm, širine 140 mm i duljine 1 m s preklopom duljine oko 10 cm, te traka sa oznakom "Energetski kabel". Zatrpavanje se obavlja u slojevima od 10 - 30 cm koji se dobro nabiju sa vibronabijačima. Također treba urediti kabelsku trasu, pokupiti otpad i sanirati oštećenu vegetaciju.

Svi kabeli nakon polaganja moraju biti jednoznačno označeni na početku i na kraju s označenim pločicama na kojima mora biti jasno raspoznatljiv svaki kabel.

Označavanje kabela treba izvesti aluminijskom ili plastičnom pločicom. Na pločici treba ispisati nazivni napon mreže, presjek i broj žila kabela, te oznaku strujnog kruga.

Dio trase kabela za napajanje displaya prema Zagrebu predviđa se izvesti horizontalnim bušenjem ispod desnog kolnika autoceste do novoprojektiranog portala na stacionaži 58+430.

Kabelski prijelazi ispod prometnice izvest će se na dubini od minimalno 120 cm a maksimalno 200 cm ispod gornjeg sloja asfalta polaganjem PEHD cijevi promjera 110 mm. U zaštitnu cijev valja uvući pocinčanu čeličnu žicu promjera 4 mm i osigurati na krajevima. Kabelske prijelaze ispod kolnika, cijelu trasu i lomove kabelske trase potrebno je označiti betonskim označnim stupićima.

Ulazi kabela u kabelske uvodnice moraju biti popunjeni kitom da se onemogući prodor vode ili vlage kroz uvodnice.

Nakon provlačenja kabela kroz zaštitnu PEHD cijev fi 110 mm do središnjeg pojasa autoceste, napojni kabel do ormarića RL iznad lijevog kolnika autoceste prolazi preko konstrukcije novoprojektiranog portala.

2.5 KABELSKA KANALIZACIJA

Kabelska kanalizacija povezuje prometnu opremu (displaye i rotacijske kamere) s Cestovnim prometnim stanicama (CPS), brojačima prometa (BP) i razdjelnicima video sustava (VO) te razdjelnicima displaya RL.

Kabelsku kanalizaciju komunikacijskih kabela čine signalni svjetlovodni kabeli koji se upuhuju kroz zaštitne PEHD cijevi vanjskog promjera 50 mm.

Instalacijske cijevi PEHD fi 50 mm se polažu u gotove rovove te se nakon polaganja kroz njih upuhuju svjetlovodni signalni kabeli koji povezuju novoprojektiranu prometnu opremu sa postojećim cestovnim prometnim stanicama, brojačima prometa i zdencima svjetlovodne trase.

Potrebno je napomenuti da se rovovi zatrpavaju tek nakon polaganja kabela i instalacijskih cijevi, te da se traka za uzemljenje Fe-Zn 30x4 mm, traka za upozorenje, plastični štitičnici kabela i instalacijskih cijevi u rovove polažu tijekom njihovog zatrpavanja.

Energetske kabele i instalacijske cijevi signalnih kabela potrebno je međusobno udaljiti prema pravilima koja reguliraju taj dio struke.

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

Općenito za kabelsku kanalizaciju energetskih i signalnih kabela vrijedi pravilo da se skup energetskih kabela i skup signalnih kabela postavljaju u isti rov na međusobno suprotne strane rova (na prvi sloj pijeska) gledano u smjeru normale presjeka rova.

Prijelazi preko kanala izvest će se polaganjem PEHD cijev promjera 110 mm na mjestima prijelaza kroz koje će se provući energetski odnosno signalni kabeli, a sve prema zahtjevima na terenu.

Za potrebe provlačenja signalnih kabela polažu se instalacijske cijevi signalnih kabela u isti rov na sloj od pijeska na koju se polažu energetski kabeli. Instalacijske cijevi su tipa PEHD Ø50 mm.

Nakon polaganja instalacijskih cijevi u iskopani rov na prvi pripremljeni sloj pijeska iste se zasipavaju pijeskom dodatne debljine 10 cm tako da ukupna debljina pijeska u rovu iznosi najmanje 25 cm i da cijev bude u potpunosti prekrivena pijeskom.

Krajevi instalacijskih cijevi obično završavaju u montažnim zdencima tipa MZ-D3/P (ili MZ-D2/P) na mjestima gdje se pojedini kabeli račvaju ili u temeljima razdjelnih ormarića odnosno temeljima stupova nosača portala ili konzola. Cijevi se na ulazima u spomenute objekte brtve protiv prodora vode ili vlage.

Prilikom zatrpavanja rova zemlju iz iskopa potrebno je usitniti i nanositi u slojevima uz nabijanje. Nakon zatrpavanja rovova višak zemlje se odvozi na deponij.

Svi kabeli nakon uvođenja u instalacijske cijevi moraju biti jednoznačno označeni na početku i na kraju s označenim pločicama prema kojima s oba kraja mora biti jasno raspoznatljiv svaki pojedini kabel.

Ulazi kabela u kabelske uvodnice moraju biti popunjeni sredstvom nepropusnim za vodu ili vlagu, ako nisu konstruirane za takve namjene.

2.6 SUSTAV UZEMLJENJA

Nakon polaganja kabela i instalacijskih cijevi na prvi sloj pijeska i zasipavanja istih drugim slojem, nasipava se tanak sloj zemlje iz iskopa na kojeg se polaže traka za uzemljenje Fe-Zn 30x4 mm uz vanjski rub rova. Takvo polaganje trake za uzemljenje omogućuje jednostavniji pristup kabelima u slučaju neželjenih kvarova na trasi. Prilikom polaganja trake za uzemljenje križnim spojnicama 80x80 mm potrebno je izvesti odvođe prema vrhu rova na mjestima gdje se postavljaju električni razvodni ormari za potrebe uzemljenja razdjelnika. Svi izvodi moraju iznad površine zemlje imati duljinu od najmanje 50 cm.

Sva mjesta u razdjelnicima koja su predviđena za uzemljenje moraju se povezati s trakom za uzemljenje pomoću vodiča P/F najmanjeg presjeka 6 mm².

NAPOMENA: cijeli sustav razvoda mora biti povezan na združeno uzemljenje preko zaštitnih zeleno-žutih vodiča i sustava traka za uzemljenje položenih u prekope. Trake za uzemljenje moraju međusobno biti povezane u jednu ekvipotencijalnu plohu križnim spojnicama ili P/F vodičima najmanjeg presjeka 16 mm².

Spojna mjesta traka za uzemljenje i P/F vodiča potrebno je zaštititi od korozije premazivanjem antikorozivnim sredstvom. Na mjestima izvoda trake za uzemljenje iz zemlje, prije zatrpavanja

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

rova, potrebno je traku premazati asfaltnim lakom ili nekim drugim antikorozivnim sredstvom 30 cm iznad i 30 cm ispod nivoa tla.

2.7 ZATRPAVANJE ROVOVA

Po završetku polaganja kabela i instalacijskih cijevi potrebno je zatrpati rovove i prekope uz osiguravanje mehaničke zaštite kabela i instalacijskih cijevi. Prilikom zatrpavanja rovova i prekopa u slojevima nabijanje se treba napraviti motornim nabijačem zemlje. Pri čemu treba voditi računa da se nabijanjem ne ošteti položeni kabel. Djelovanje nabijača na dubini zavisi od sastava i vlažnosti tla, a prosječno iznosi:

Masa nabijača (kg)	60	100	150	650
Dubina djelovanja (m)	0,4	0,5	0,6	0,9

2.8 MEHANIČKA ZAŠTITA KABELA I INSTALACIJSKIH CIJEVI

Osim već spomenutih plastičnih štitnika kako dodatna mjera mehaničke zaštite iznad energetskih kabela i instalacijskih cijevi označavanje trase položenih kabela i cijevi treba izvesti crvenom (za energetske kabele) odnosno žutom (za signalne kabele) plastičnom trakom za upozorenje na kojoj treba kontinuirano pisati informacija o postojanosti energetskog odnosno signalnog kabela. Traka se polaže na dubini od oko 30 cm iznad gornjeg ruba kabela odnosno cijevi.

2.9 SNIMANJE TRASE KABELA

Nakon polaganja kabela, a prije zatrpavanja rova, izvoditelj radova je dužan snimiti trase kabela i raspored razvodnih ormarića ili isto naručiti kod ovlaštene organizacije kako bi se mogla izraditi potpuna i vjerna slika kabelske mreže.

2.10 SPAJANJE VODIČA KABELA

Spajanje krajeva vodiča kabela izvodi se pomoću rednih stezaljki.

S krajeva žila kabela treba skinuti izolaciju i vodič stegnuti vijkom u otvoru stezaljke.

Spajanje vodiča kabela u razdjelnicima ostvaruje se preko rednih stezaljki ili priključkom izravno na podnožje osigurača preko odgovarajuće kabelske stopice.

Spajanje bakrenih vodiča na kabelske stopice ostvaruje se lemljenjem na bakrene stopice tip A, upotrebom vijčanih kabelskih stopica ili kabelskih stopica za gnječenje.

Spajanje aluminijskih vodiča na kabelske stopice od aluminijske ostvaruje se lemljenjem, varenjem ili gnječenjem. Prije spajanja premazati metalnom masti da se spriječi oksidacija. Najpouzdaniji spoj se postiže gnječenjem stopica u šesterokutni oblik uz dubinsko utiskivanje u trajanju od 30 s.



2.11 UPUHIVANJE I UVLAČENJE SVJETLOVODNIH KABELA

Prije uvlačenja svjetlovodnog kabela, potrebno je na budućim spojnim mjestima odnosno u odgovarajućim zdencima odrezati cijevi ØPEHD 50 mm. Prilikom uvlačenja svjetlovodnih kabela u instalacijske cijevi na mjestima gdje kabele izlaze iz cijevi u montažni zdenac i nastavlja se u neku drugu cijev potrebno oblikovati petlje svjetlovodnih kabela, montirati ih na tipske nosače u zdencu za potrebe korektivnih radnji ili potencijalnog povećanja kapaciteta TK mreže. Duljina kabela u petlji u zdencu treba iznositi najmanje 20 m zbog tehnologije spajanja kabela opisane u ovom projektu.

Svjetlovodni kabele se na kraćim udaljenostima, gdje je to moguće, postavljaju u instalacijske cijevi uvlačenjem, dok se na većim udaljenostima koristi metoda upuhivanja kabela.

Kabelski bubanj prilikom odmotavanja kabela treba postaviti tako da smjer odmotavanja bude suprotan od strelice otisnute na bubnju ako ona postoji.

Uređaj za upuhivanje mora biti opremljen registracijskim dinamometrom kojim se kontinuirano, tijekom upuhivanja kabela, provjerava vučna sila kabela koja ne smije prijeći iznos propisan tehničkim karakteristikama kabela.

Nakon uvlačenja kabela u instalacijske cijevi obavezno je brtvljenje na mjestima ulaska kabela u instalacijsku cijev protiv prodora vlage ili vode.

Prije početka provlačenja svjetlovodnih kabela obavezno se trebaju obaviti slijedeće pripreme:

- ograđivanje i označavanje mjesta rada,
- postavljanje prometnih znakova,
- skinuti poklopce s postojećih zdenaca,
- prekontrolirati potencijalnu prisutnost plina,
- pripremiti montažne zdence i
- provjeriti prohodnost cijevi.

2.12 SIGNALNI KABELI

Veza opreme prometno – informacijskog sustava s glavnim magistralnim svjetlovodnim kablom izvodi se 6 nitnim jednomodnim optičkim kablomima.

Nakon polaganja signalnih svjetlovodnih kabela obavezno ih se mora ispitati prema protokolu ispitivanja nakon polaganja.

2.13 IZBOR SVJETLOVODNIH KABELA

Vanjski promjer kabela koji se polažu u cijevi ne smije prelaziti 7 mm jer unutarnji promjer jedne cijevi sklopa iznosi 8 mm.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

Instalacijska cijev omogućuje upuhivanje ukupno 7 jednomodnih 72-nitnih svjetlovodnih kabela. Time je osigurano dodavanje budućih kabela bez potrebe za ponovnim kopanjem (bez dodatnih troškova).

Osnovne karakteristike koje kabeli odnosno pripadajuća vlakna (niti) moraju zadovoljavati:

- rad na valnim duljinama od 1310 i 1550 nm,
- prigušenje mora biti manje od 0,4 dB/km za valnu duljinu 1310 nm odnosno manje od 0,35 dB/km za valnu duljinu 1550nm,
- koeficijent kromatskog raspršenja mora biti manji od 0,093 ps/nm² km na dijapazonu valnih duljina od 1300 nm do 1324 nm,
- maksimalni gubici zbog savijanja kabela moraju biti manji od 0,5 dB na valnoj duljini od 1550 nm i na 100 zavoja namotanih na radijusu 37,5 mm.

2.14 ZAVRŠNI SVJETLOVODNI KABELI

Završnim svjetlovodnim kabelima ostvaruje se veza linijskog uređaja sa razdjelnikom svjetlovodnih kabela i veza razdjelnika svjetlovodnog kabela s linijskim svjetlovodnim kablom.

2.15 SPAJANJE NITI

Spajanje svjetlovodnih niti izvodi se postupkom zavarivanja u posebnom vozilu namijenjenom za takve radnje. Za spajanje svjetlovodnih kabela koriste se spojnice odgovarajućeg kapaciteta koje se brtve termoskupljajućim elementima od ozračenog polietilena. Termoskupljajući elementi moraju biti tako postavljeni da onemogućavaju prodiranje vlage ili vode.

Na mjesta izrade spojnih mjesta spojnica, postavljeni su kabelski zdenci.

Račvasti nastavci moraju biti izvedeni tako da se spojica prilagodi izradom dodatnog otvora namijenjenog za takav nastavak. Prilikom izrade spojeva svjetlovodnih kabela, zbog krhkosti istih, česti su lomovi i neispravni spojevi. Zbog toga je na mjestu izvođenja spojeva potrebno ostaviti barem 20 m svjetlovodnog kabela da se osigura ponavljanje izvedbe spoja kabela barem 10 puta.

Spajanje vlakana u računastim spojnica izvodi se na isti način kao i kod ravnih nastavaka.

Ispravnost izvedenih spojeva ovisna je o tehnologiji izvođenja istih i stručnim osposobljenju osoblja koje izvodi spojeve.

Spojeve također treba izvoditi na temperaturama određenim prema tehničkim specifikacijama kabela i opreme namijenjene za svrhu spajanja svjetlovodnih kabela.

Nakon ostvarenja spojeva potrebno je utvrditi usklađenost gušenja signala pojedinog spoja s preporukama ITU-T G.652, te iste sanirati ako usklađenost nije postignuta.

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

2.16 MJERENJA NA SVJETLOVODNIM KABELIMA

Prigušenje svjetlovodnih kabela potrebno je izmjeriti na valnim duljinama 1310 i 1550 nm slijedećim redoslijedom:

- prije uvlačenja – svaki bubanj,
- nakon uvlačenja – svaka tvornička duljina ,
- nakon spajanja – svaki spoj,
- završna mjerenja – cijela trasa od jednog do drugog razdjelnika svjetlovodnog kabela.

Mjerenjima je potrebno prekontrolirati usklađenost s preporukama ITU-T G.652 i na taj način izvršiti kontrolu kvalitete prijenosa.

Konektori koji se upotrebljavaju prilikom ugradnje moraju osigurati gušenje signala u skladu s preporukama ITU-T G.652.

Usklađenost gušenja signala na završnim konektorima potrebno je potvrditi mjerenjem nakon montaže.

2.17 SNIMANJE TRASE SIGNALNIH KABELA

Nakon polaganja instalacijskih cijevi, a prije zatrpavanja rova, izvoditelj radova je dužan snimiti trase kabela i raspored opreme povezane u mrežu strukturnog kabliranja ili isto naručiti kod ovlaštene organizacije kako bi se mogla izraditi potpuna i vjerna slika kabelske mreže signalnih kabela.

2.18 NAPOMENE ZA IZVODITELJA RADOVA

Izvoditelj radova treba pregledati radilište i utvrditi stanje građevinskih radova, a nađene nedostatke otkloniti u dogovoru s nadzornim inženjerom i investitorom. Eventualne izmjene projektne dokumentacije valja upisati u građevinski dnevnik uz potvrdu nadzornog inženjera. Izvoditelj radova mora elektroinstalaciju izvesti u skladu s projektnom dokumentacijom, zakonskom regulativom i pravilima struke. Kada ne postoje norme ili propisi za neke oblasti primjenjene elektrotehnike ili elektronike, valja primjeniti Međunarodne preporuke ili norme Europske zajednice.

Izvoditelj radova odgovoran je za kvalitetu izvršenih montažnih radova, dok proizvođač opreme odgovora za kvalitetu opreme u skladu s garancijom, certifikatom ili dokumentom o ispitivanju kvalitete. Ukoliko se kod građevinskih radova koriste materijali koji štetno djeluju na elektroinstalacije, izvoditelj radova će u dogovoru s nadzornim inženjerom poduzeti mjere osiguranja kvalitete.

Izvoditelj radova obaviti će slijedeća ispitivanja :

1. Otpor izolacije prema normi HRN N.C5.220,
2. Otpor petlje prema normi HRN N.B2.741, HRN N.B2.742
3. Otpor uzemljenja metalnih masa prema normi HRN N.B2.754.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

Nakon provjere funkcionalne ispravnosti elektroinstalacija izvoditelj radova sporazumno s investitorom podnosi elektroenergetskom inspektoratu zahtjev za tehnički pregled. Po otklanjanju eventualnih nedostataka izvršiti će se predaja elektroinstalacija investitoru.

Prije puštanja signalnog uređaja u rad, obvezno je ispitati i provjeriti:

- ispravnost signalnog uređaja bez uključenih signala,
- ispravnost signalnog uređaja po zadanom planu uključivanja signala,
- ispravnost rada kontrole konfliktnih zelenih žarulja sa preklonom na treptanje žutog svjetla na svim signalima,
- ispravnost sustava zaštite od dodirnog napona,
- da li zaštitna međuvremena po svim signalnim grupama zadovoljavaju traženu razinu sigurnosti.

Izvoditelj radova mora dokazati potpunu funkcionalnost i upravljivost kakvu ima istovrsna ispravna oprema instalirana na autocesti.

Izvoditelj radova dužan je dokumentirati sve radove na hardware-u i software-u (sheme spajanja opreme, komunikacija između centralnog sustava i cestovnih prometnih stanica (CPS), komunikacija CPS-a i SPZ-a, komunikacijske protokole...), te je dužan isporučiti dijagnostičke alate neophodne za samostalnu lokalnu dijagnostiku i otklanjanje kvarova (software).

2.19 PROCJENA TROŠKOVA OBUHVAĆENIH OVOM KNJIGOM

Procjena troškova obuhvaćenih ovom knjigom:

500.000,00 kn
(slovima – petsto tisuća kuna)

Zagreb, siječanj 2019.

Projektant:


ROBERT PUHAČA
struč.spec.ing.el.
E 2654 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Robert Puhača, struč.spec.ing.el.

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

3. PRORAČUNI

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.



3.1 ELEKTROTEHNIČKI PRORAČUNI

3.1.1 VRŠNO OPTEREĆENJE

Prometni informacijski sustav sastoji se od svjetlosnih promjenjivih znakova, cestovnih prometnih stanica, video kamera i video ormarića od kojih su neki ujedno i video razdjelnici.

Navedena oprema napaja se neprestano bez namjernih prekida pa se pretpostavlja da je faktor istovremenosti jednak $f=1$.

Faktor snage svih trošila u prosjeku nije manji od 0,95 pa se uzima za najgori slučaj $\cos(\varphi)=0,95$.

Izračunate maksimalne struje po razdjelnicima su jednofazne.

TS ČCP TRAKOŠĆAN 10 (20) / 0,4 kV

Trošila napajana s TS	Faktor istodob.	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
INFO DISPLAY 1	1	1500	0	0	1500
Ukupno		1500	0	0	1500

$$I_{max} = 6,52 \text{ A}$$

TS 10(20) / 0,4kV

Trošila napajana s TS	Faktor istodob.	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
INFO DISPLAY 2	1	1500	0	0	1500
Ukupno		1500	0	0	1500

$$I_{max} = 6,52 \text{ A}$$

CPS 16

Trošila napajana s CPS 16	Faktor istodob.	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
ROTACIJSKA KAMERA 1	1	120	0	0	120
Ukupno		120	0	0	120

$$I_{max} = 0,52 \text{ A}$$

CPS 1

Trošila napajana s CPS 1	Faktor istodob.	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
ROTACIJSKA KAMERA 2	1	120	0	0	120
Ukupno		120	0	0	120

$$I_{max} = 0,52 \text{ A}$$

BP 1

Trošila napajana s BP 1	Faktor istodob.	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
ROTACIJSKA KAMERA 3	1	120	0	0	120
Ukupno		120	0	0	120

$$I_{max} = 0,52 \text{ A}$$



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

3.1.2 PRORAČUN PADA NAPONA

Obzirom da potrošnja nije simetrična za pad napona proračun pada napona se radi jednofazno i to po fazi s najvećom potrošnjom. Za proračun je potrebno poznavati relevantne parametre kabela koji su dani u slijedećoj tablici:

Presjek mm	R / Al Ω/km	R / Cu Ω/km	X / Al,Cu Ω/km
1,5		12,100	0,115
2,5	12,100	7,410	0,110
4	7,410	4,610	0,107
6	4,610	3,080	0,100
10	3,080	1,830	0,094
16	1,910	1,150	0,090
25	1,200	0,727	0,086
35	0,868	0,524	0,083
50	0,641	0,387	0,083
70	0,443	0,268	0,082
95	0,320	0,193	0,082
120	0,253	0,153	0,080
150	0,206	0,124	0,080
185	0,164	0,099	0,080

Parametri kabela prema "R.
KONČAR:
Tehnički priručnik, 4. izdanje, 1980"

Dopušteni pad napona :
- 3% za rasvjetu, odn. 5% za ostala
trošila koja se napajaju iz
niskonaponske mreže,
- 5% za rasvjetu, odn. 8% za
napajanje instalacije direktno iz
transformatorske stanice.

Pad napona računa se prema izrazu:

$$u[\%] = \frac{K \cdot P \cdot L}{S \cdot \left(1 + \left(X \cdot \frac{\operatorname{tg}(\varphi)}{R} \right) \right)}$$

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

gdje su:

- P – snaga trošila (kW)
- L – duljina kabela (m)
- X – reaktancija kabela (Ω/km)
- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm^2)
- φ – kut faktora snage trošila
- R – radni otpor kabela (Ω/km)
- K – konstanta kabela iz slijedeće tablice:

trofazno trošilo		jednofazno trošilo	
Al	0,02	Al	0,119
Cu	0,0124	Cu	0,074

Dozvoljeni padovi napona prema važećoj normi (Sl. list br. 53/88) su slijedeći:

- 3 % – za strujni krug rasvjete, ako se rasvjeta napaja iz niskonaponske mreže.
- 5 % – za ostala trošila, ako se ona napajaju iz niskonaponske mreže.
- 5 % – za strujni krug rasvjete, ako se rasvjeta napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena direktno na visoki napon.
- 8 % – za ostala trošila, ako se ona napajaju neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena direktno na visoki napon.

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

TS 10 (20) / 0,4 kV

Trasa kabela	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	konst. K	gubitak dU (%)
INFO DISPLAY 2	Al	25	0,95	1,50	805	1,200	0,086	0,1190	5,615
Maksimalni gubitak napona:									5,615 < 8%

TS ČCP TRAKOŠČAN 10 (20) / 0,4 kV

Trasa kabela	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	konst. K	gubitak dU (%)
INFO DISPLAY 1	Al	25	0,95	1,50	670	1,200	0,086	0,1190	4,674
Maksimalni gubitak napona:									4,674 < 8%

CPS 16

Trasa kabela	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	konst. K	gubitak dU (%)
ROTACIJSKA KAMERA 1	Cu	4	0,95	0,12	65	4,610	0,107	0,0740	0,143
Maksimalni gubitak napona:									0,143 < 5%

CPS 1

Trasa kabela	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	konst. K	gubitak dU (%)
ROTACIJSKA KAMERA 2	Cu	4	0,95	0,12	20	4,610	0,107	0,0740	0,044
Maksimalni gubitak napona:									0,044 < 5%

BP 2

Trasa kabela	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	konst. K	gubitak dU (%)
ROTACIJSKA KAMERA 3	Cu	4	0,95	0,12	50	4,610	0,107	0,0740	0,110
Maksimalni gubitak napona:									0,110 < 5%

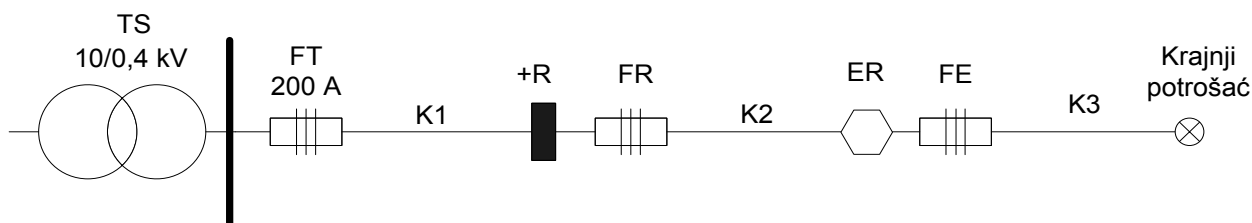


3.1.3 PRORAČUN STRUJA KRATKOG SPOJA

U projektiranom sustavu postoji mogućnost pojave jednopolnog, dvopolnog i trolnog kratkog spoja. Sustav mora zadovoljiti uvjete selektivnosti zaštite. Da bi se to prekontroliralo potrebno je odrediti najmanje struje kratkog spoja za najnepovoljnije slučajeve kablskih trasa i uskladiti ih s karakteristikama odabranih zaštitnih uređaja i to na način da se zadovolje uvjeti isklapanja napona na toj trasi ili njenom dijelu unutar zakonom predviđenog vremena isklapanja.

U proračunu je pretpostavljeno da je kratki spoj tipa "daleko od generatora". Kod kratkog spoja "daleko od generatora" smatra se da su početna i kontinuirana struja kratkog spoja jednake.

Za proračune u ovom projektu poslužit će tipska jednopolna shema prikazana na slijedećoj slici:



gdje su:

- *TS* – transformatorska stanica
- *FT* – osigurač u transformatorskoj stanici
- *K1* – kabel 1 ukupne staze napajanja
- *+R* – razdjelnik rasvjete
- *FR* – osigurač rezervni u razdjelniku rasvjete
- *K2* – kabel 2 ukupne staze napajanja
- *ER* – energetski razdjelnik prometno informacijskog sustava (CPS, CPPS ili VR)
- *FE* – osigurač u energetskom razdjelniku prometno informacijskog sustava
- *K3* – kabel 3 za napajanje krajnjeg potrošača

Proračun kratkog spoja napravljen je prema IEC 909 preporukama za struje kratkog spoja daleko od generatora.

Oznake u izrazima upotrijebljenim za proračun struja kratkog spoja su slijedeće:

- *Ik1* – struja jednopolnog kratkog spoja
- *Ik2* – struja dvopolnog kratkog spoja
- *Ik3* – struja trolnog simetričnog kratkog spoja
- *c* – faktor korekcije napona ($c = 0,95$ za minimalnu struju kratkog spoja, $c = 1$ za maksimalnu struju kratkog spoja za napone do 400 V, prema IEC 909)
- *Un* – nazivni napon mreže (V)
- *Z1* – direktna impedancija strujnog kruga

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

- Z_2 – inverzna impedancija strujnog kruga
- Z_0 – nulta impedancija strujnog kruga
- R_T – radni otpor transformatora
- R_{1k} – ukupni radni otpor kabela
- R_o – nulti radni otpor transformatora
- R_{ok} – nulti radni otpor kabela
- X_T – direktna reaktancija transformatora
- X_{1k} – ukupna direktna reaktancija kabela
- X_0 – nulta reaktancija transformatora
- X_{ok} – ukupna nulta reaktancija kabela

Struja jednopolnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{|Z_1 + Z_2 + Z_0|} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{|2 \cdot Z_1 + Z_0|}$$

UZ:

$$|2 \cdot Z_1 + Z_0| = \sqrt{(2 \cdot (R_T + R_{1k}) + R_o + R_{ok})^2 + (2 \cdot (X_T + X_{1k}) + X_o + X_{ok})^2}$$

Kod sustava bez aktivnih potrošača (motora, pretvarača, upuštaća i sl.) direktna i inverzna impedancija su jednake ($Z_1 = Z_2$).

Struja dvopolnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k2} = \frac{c \cdot U_n}{|Z_1 + Z_2|} = \frac{c \cdot U_n}{|2 \cdot Z_1|}$$

UZ:

$$|2 \cdot Z_1| = 2 \cdot \sqrt{(R_T + R_{1k})^2 + (X_T + X_{1k})^2}$$

Struja trolnog simetričnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot |Z_1|}$$

UZ:

$$|Z_1| = \sqrt{(R_T + R_{1k})^2 + (X_T + X_{1k})^2}$$



PARAMETRI ELEMENATA PROJEKTIRANIH STRUJNIH KRUGOVA

TRANSFORMATOR

Parametri transformatora za proračun kratkog spoja računaju se prema slijedećim izrazima.

Impedancija transformatora:

$$X_t = \frac{u_x \cdot U_n^2}{100 \cdot S_T}$$

gdje su:

- X_T – impedancija transformatora (Ω)
- u_x – induktivni pad napona transformatora (%)
- U_n – nazivni napon mreže (V)
- S_T – nazivna prividna snaga transformatora (VA)

Radni otpor transformatora:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U_n^2}{100 \cdot S_T}$$

gdje su:

- R_T – radni otpor transformatora (Ω)
- u_r – gubici zbog opterećenja transformatora (%)
- U_n – nazivni napon mreže (V)
- S_T – nazivna prividna snaga transformatora (VA)

Nulte impedancije dobivaju se iz omjera direktnih i nultih impedancija koje se očitavaju iz tablica.

KABELI I VODOVI

Direktni radni otpori i direktne reaktancije kabela su očitani iz tablica (Rade Končar, "Tehnički priručnik", 4. izdanje).

Nulti radni otpori i nulte impedancija kabela se računaju iz omjera R_o/R_1 i X_o/X_1 očitanih iz tablica (Rade Končar, "Tehnički priručnik", 4. izdanje):

Presjek mm ²	Ro/R1		Xo/X1	
	Cu	Al	Cu	Al
1,5				
2,5				
4				
6				

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

10				
16	1,86		17,09	
25	2,35		12,97	
35	2,71	2,12	10,02	15,47
50	2,95	2,48	7,61	11,99
70	3,18	2,84	5,68	8,63
95	3,29	3,07	4,43	6,51
120	3,35	3,19	4,21	5,53
150	3,38	3,26	3,94	4,68
185	3,41	3,32	3,74	4,35

Za provjeru prorade zaštitnog uređaja potrebno je izračunati najveće impedancije petlji. Petlja s najvećom impedancijom određuje najmanju struju kvara koja je mjerodavna za provjeru uvjeta prorade zaštitnog uređaja unutar vremena predviđenog normom HRN N.B2.741, 1989.

Napomena:

U donjim tablicama su prikazani otpori i impedancije od početne točke (transformatorske stanice) do točke napajanja navedene u tablici.

Parametri transformatora mjerodavni za proračun su sljedeći:

$$\begin{aligned}P_{min} &= 400 \text{ kVA} \\R_T &= 6 \text{ m}\Omega \\X_T &= 15 \text{ m}\Omega \\R_o &= 6 \text{ m}\Omega \\X_o &= 14 \text{ m}\Omega\end{aligned}$$

TS 10(20)/0,4kV

<i>Krug napajanja trošila</i>	$R1/\Omega$	R_o/Ω	$X1/\Omega$	X_o/Ω	I_{k1}/A	I_{k2}/A	I_{k3}/A
INFO DISPLAY 2	0,97	2,27	0,07	0,90	152,07	196,18	226,53

TS ČCP TRAKOŠČAN 10(20)/0.4kV

<i>Krug napajanja trošila</i>	$R1/\Omega$	R_o/Ω	$X1/\Omega$	X_o/Ω	I_{k1}/A	I_{k2}/A	I_{k3}/A
INFO DISPLAY 1	0,80	1,89	0,06	0,75	182,72	235,71	272,18

CPS 16

<i>Krug napajanja trošila</i>	$R1/\Omega$	R_o/Ω	$X1/\Omega$	X_o/Ω	I_{k1}/A	I_{k2}/A	I_{k3}/A
ROTACIJSKA KAMERA 1	0,30	0,30	0,01	0,24	703,89	633,90	731,97

CPS 1

<i>Krug napajanja trošila</i>	$R1/\Omega$	R_o/Ω	$X1/\Omega$	X_o/Ω	I_{k1}/A	I_{k2}/A	I_{k3}/A
ROTACIJSKA KAMERA 2	0,09	0,09	0,00	0,07	2287,65	2060,18	2378,89

BP 2

<i>Krug napajanja trošila</i>	$R1/\Omega$	R_o/Ω	$X1/\Omega$	X_o/Ω	I_{k1}/A	I_{k2}/A	I_{k3}/A
ROTACIJSKA KAMERA 3	0,23	0,23	0,01	0,19	915,06	824,07	951,56



3.1.4 KOORDINACIJA ZAŠTITNIH UREĐAJA, VODOVA I KABELA

Dozvoljene struje opterećenja pojedinačno položenih kabela očitane su iz tablica za horizontalno polaganje kabela u rovovima u grupama od po tri kabela u grupi. Tip električnog razvoda E prema normi HRN N.B2.752.

Presjek mm ²	Trajno dopuštene struje vodiča I_V (A)			
	PVC i guma		Pojačana izolacija	
	Cu	Al	Cu	Al
1,5	18,5	14	23	17,5
2,5	25	19,5	32	24
4	34	26	43	32
6	43	33	54	42
10	60	45	75	58
16	80	61	100	77
25	101	78	127	97
35	126	96	157	120
50	153	117	192	147
70	196	150	246	187
95	238	182	298	227
120	276	212	346	263
150	318	245	399	302
185	364	280	456	346

Maksimalnu struju u normalnom pogonu koja protječe kabelom i koja je mjerodavna za zagrijavanje kabela određuje se prema izrazu:

$$I_{\max} = \frac{\sqrt{3} \cdot P}{U_n \cdot \cos(\varphi)}$$

gdje su:

- I_{\max} – maksimalna struja u normalnom pogonu (A)
- P – jednofazna snaga trošila (W)
- U_n – nazivni napon mreže (V)

Prvi uvjet koji mora biti zadovoljen za kabele i vodove u normalnom pogonu je uvjet prema kojem dozvoljena struja kabela mora uvijek biti veća od maksimalno očekivane struje u normalnom pogonu:

$$I_t > I_{\max}$$

gdje su:

- I_t – trajno dopuštena struja vodiča
- I_{\max} – maksimalna struja u normalnom pogonu

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

Drugi uvjet koji mora biti zadovoljen za kabele i vodove u slučaju kvara je uvjet prema kojem trajanje struje kratkog spoja ne smije prijeći maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja da ne dođe do nedopuštenog zagrijavanja kabela odnosno voda, a dobije se iz izraza:

$$t_d = a \cdot \left(\frac{S}{I_k} \right)^2$$

gdje su:

- t_d – maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja kabela
- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm²)
- I_k – maksimalna struja kratkog spoja (kA)
- a – koeficijent čije vrijednosti ovisne o vrsti vodiča a prikazane su u slijedećoj tablici:

Nadzemni vod		Kabel	
Cu	Al	Cu	Al
0,017	0,007	0,015	0,005

Dakle uvijek mora biti zadovoljeno:

$t_d < 0,4$ s; za potrošače koji se napajaju sa razdjelnika

$t_d < 5$ s; za napajanje fiksno smještenih razdjelnika

Vrijeme prorade zaštitnog uređaja na naponu 230 V u TN sustavima zaštite mora biti manje od 0,4 s, osim u slučaju napajanja većih razvoda kada vrijeme može iznositi do 5s.

Struje isklapanja zaštitnih uređaja u vremenima 0,4 s i 5 s očitavaju se iz tvorničkih karakteristika i u tablicama proračuna su označene s I_p .

Da bi zaštitni uređaj u slučaju kvara sigurno prekinuo strujni krug mora struja isklapanja očitana iz karakteristike biti manja od minimalne struje kratkog spoja koja se pojavljuje u slučaju kvara na šticeu dijelu kabela trase:

$$I_p < I_{kmin}$$

gdje su:

- I_p – struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu 0,4 s odnosno 5 s
- I_{kmin} – minimalna struja kvara

Popis oznaka u slijedećim tablicama u kojima se dokazuje odnos parametara za ispravnu koordinaciju vodova i zaštitnih uređaja:

- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm²)
- I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja (A)
- I_t – trajno dopuštena struja u normalnom pogonu (A)
- I_{max} – maksimalna struja u normalnom pogonu
- t_d – maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja kabela
- I_p – struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu 0,4 s odnosno 5 s
- I_{kmin} – minimalna struja kvara



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

Napomena:

Vrijeme t_d koje se nalazi u tablicama proračuna je dozvoljeno vrijeme trajanja maksimalne struje kvara. Za maksimalnu struju kvara koja je za red veličine veća od struje prorade zaštitnog uređaja vrijeme prekida strujnog kruga je puno veće od zakonski dozvoljenog vremena trajanja struje kratkog spoja.

Iz tablica je vidljivo da su uvjeti prorade zaštitnih uređaja zadovoljeni (jer je *uvijek* $I_p < I_{kmin}$).

Svi upotrebljeni zaštitni uređaji mogu prekinuti struju kratkog spoja od najmanje 10kA što **zadovoljava** izračunatu maksimalnu struju kratkog spoja koja se u sustavu može pojaviti.

TS 10(20)/0,4kV

Krug napajanja trošila	S / mm^2	I_n	I_t / A	I_{max} / A	t_d / s	I_p / A	I_{kmin} / A
INFO DISPLAY 2	25	20	127	6,84	182,7	100,00	152,07

TS ČCP TRAKOŠĆAN 10(20)/0.4kV

Krug napajanja trošila	S / mm^2	I_n	I_t / A	I_{max} / A	t_d / s	I_p / A	I_{kmin} / A
INFO DISPLAY 1	25	20	127	6,84	126,6	100,00	182,72

CPS 16

Krug napajanja trošila	S / mm^2	I_n	I_t / A	I_{max} / A	t_d / s	I_p / A	I_{kmin} / A
ROTACIJSKA KAMERA 1	4	10	43	0,55	0,4	50,00	633,90

CPS 1

Krug napajanja trošila	S / mm^2	I_n	I_t / A	I_{max} / A	t_d / s	I_p / A	I_{kmin} / A
ROTACIJSKA KAMERA 2	4	10	43	0,55	0,0	50,00	2060,18

BP 2

Krug napajanja trošila	S / mm^2	I_n	I_t / A	I_{max} / A	t_d / s	I_p / A	I_{kmin} / A
ROTACIJSKA KAMERA 3	4	10	43	0,55	0,3	50,00	824,07

Zagreb, siječanj 2019.

Projektant:


ROBERT PUHAČA
struč.spec.ing.el.
E 2654 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Robert Puhča, struč.spec.ing.el.

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.



4.1. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na slijedeći način:

- izoliranjem dijelova pod naponom
- pregrađivanjem ili ugradnjom u kućišta
- postavljenjem izvan dohvata rukom

ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je automatskim isključivanjem napajanja. Za automatsko isključivanje napajanja koriste se zaštitni uređaji nadstruje:

- automatski osigurači karakteristike "C"
- diferencijalni zaštitni uređaji s diferencijalnom strujom $I_d = 300\text{mA}$ (iznimno).

Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna struje kratkog spoja (impedancije petlje kratko spojenog strujnog kruga), dopuštenog napona dodira te dopuštenog vremena trajanja napona dodira sukladno važećim propisima. Na cijeloj instalaciji provedeno je lokalno izjednačenje potencijala spajanjem zaštitnog vodiča na združeno uzemljenje. Primijenjen je sustav zaštite TN-C-S

(TN - C = neutralna i zaštitna funkcija objedinjene su u jednom vodiču u jednom dijelu instalacije , TN - S = neutralna i zaštitna funkcija odvojene su u dva vodiča u jednom dijelu instalacije).

Obilježavanje kablskih žila bojama provedeno je na slijedeći način :

Trofazni priključak : crna = faza L1
smeđa = faza L2
siva = faza L3
plava = neutralni vodič PEN

Jednofazni priključak : crna = L1 ili L2 ili L3
plava = N
zeleno-žuta = zaštitni vodič PE

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE OD PRENAPONA

Tehničke mjere zaštite od prenapona osigurane su povezivanjem svih metalnih dijelova (stupova, metalnih kućišta i sl.) s glavnim uzemljivačem. PEN sabirnice u razvodnim ormarićima se povezuju vodičem P/F-Y tipa minimalnog presjeka 6 mm^2 .

TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD NESTANKA NAPONA

Tehničke zaštitne mjere od nestanka napona nisu provedene.

TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE RAZDVAJANJEM STRUJNOG KRUGA

Na mjestu priključka električne instalacije omogućeno je razdvajanje strujnog kruga vađenjem patrona osigurača u postrojenju niskonaponskog razvoda trafostanice. Na mjestu ugradnje električne opreme omogućeno je razdvajanje strujnog kruga lokalno pomoću osigurača.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD NADSTRUJE

Zaštita od struje preopterećenja i od struje kratkog spoja predviđena je automatskim osiguračima. Postignuta je selektivnost djelovanja osigurača na strujnim krugovima s različitim presjecima vodiča, gdje se struje osigurača razlikuju za jednu nazivnu vrijednost ili za jedan tip karakteristike.

4.2. POUZDANOST

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jedanput godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
- podmazivanje okretnih elemenata
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, što podrazumijeva sljedeće :
 - utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala
 - mjerenje impedancije kratko spojenog strujnog kruga
 - mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja
 - mjerenje izolacijskog otpora
 - provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja

MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja jednom u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola nosivih elemenata
- kontrola okretnih elemenata
- kontrola brtvenih elemenata
- kontrola mehaničke zaštite
- kontrola antikorozivne zaštite
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore

4.3. ZAŠTITA OD POŽARA

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVA

Tijekom izvođenja elektroinstalacija potrebno je provesti sve potrebne mjere za zaštitu od zapaljenja i zaštitu pojave eksplozivne smjese sa lako zapaljivim materijalima koje mogu izazvati požar (boje, lakovi, plastične folije, sredstva za zaštitu od korozije koja služe za premazivanje i koja su na bazi zapaljivih tvari i sl.). Pri radu s takvim materijalima zabranjena je upotreba otvorenog plamena i potrebno ih je držati udaljene od toplinskih izvora.

Razdjelnici električnog razvoda, uključujući sve razvodne dijelove trebaju biti izvedeni od nezapaljivog materijala, svi upotrijebljeni električni vodovi i kabele moraju imati PVC izolaciju, u



slučaju preopterećenja ili kratkog spoja osigurači moraju odvojiti (isključiti) dio instalacija na kojima je nastao kvar.

Na svim mjestima gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta, a kontrolu provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorna osoba i ovlaštena osoba općine ili Republike.

Nakon završetka radova na signalizaciji potrebno je ukloniti sav neupotrijebljeni i otpadni materijal.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM UPOTREBE GRAĐEVINE

Tijekom upotrebe i održavanja signalne opreme potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara i to kako slijedi:

- zabraniti pristup zapaljivim materijalom ili prolaženje vatrom
- kada se radovi izvode lako zapaljivim materijalom potrebno je mjesto rada osigurati od nastajanja širenja požara
- redovito održavanje mora uključivati pritezanje vijčanih spojeva
- na svim mjestima gdje postoji opasnost od širenja požara postaviti upozoravajuće table
- osobe koje koriste i održavaju signalnu opremu moraju biti upoznate sa zaštitnim mjerama prema Zakonu o zaštiti od požara
- kontrolu provedbe ovih mjera provodi ovlaštena osoba općine ili Republike.
- oznaka sustava zaštite na razvodnom ormaru

4.4. KONTROLA KAKVOĆE

Svrha kontrole kakvoće predviđene opreme, kao i cjelokupnosti predmetne instalacije, prilikom puštanja u pogon i trajni rad, je da se dokaže funkcionalna ispravnost instalacije prema važećim zakonima, propisima i normama u pogledu njene pouzdanosti, mehaničke otpornosti, stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, uštede energije i toplinske zaštite, te njihovo uklapanje u ambijent.

Radi osiguranja kakvoće ugrađene opreme na predmetnoj instalaciji rasvjete, utičnica i pogona, potrebno je da:

- proizvođači opreme uz opremu dostave i potrebne ateste (potvrde) o kakvoći isporučene opreme, kojim se dokazuje njena usklađenost sa važećim propisima i normama,
- se tijekom izgradnje električne instalacije sukladno uputama proizvođača opreme kontrolira pouzdanost pojedinih dijelova opreme i vrše potrebna mjerenja i ispitivanja uz izdavanje odgovarajućih atesta,
- nakon izgrađene instalacije, a prije puštanja u pogon, izvrši se pregled i ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera uz izdavanje protokola prema Tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije (N.N. br. 05/10), te prema normi za prvu provjeru elektroinstalacija.

Pri provjeri i ispitivanju električne instalacije moraju se poduzeti mjere za sigurnost osoba i zaštitu od oštećenja električne i druge opreme prema navedenim propisima.

Provjera pregledom obuhvaća:

- zaštitu od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima, pragradama ili postavljanja opreme izvan dohvata ruke



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIČEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta:	UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA – INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIČKI
Razina:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	1737 / 3 / 2018

- zaštitne mjere od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
- izbora i udešenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor
- ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja u pogledu razdjelnog (rastavnog) razmaka
- izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
- raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- postojanje shema, pločica sa upozorenjem ili sličnih informacija
- raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, sklopki stezaljki i opreme
- spajanje vodiča
- pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

Ispitivanja prema propisima:

Opća ispitivanja moraju se izvesti ovim redom:

1. Ispitivanje izolacije kabela i prekida vodiča u kabele
2. Ispitivanje zaštite automatskim isključivanjem napajanja
3. Otpor uzemljenja i povezanost metalnih masa
4. Mjerenja rasvijetljenosti prema Preporukama međunarodne komisije za rasvjetu. Mjerenje i izdavanje certifikata mora obaviti ovlaštena tvrtka prema propisima RH.

Nakon izvedenih radova izvođač će navedena ispitivanja dopuniti prema Pravilniku i prema normi za prvu provjeru električnih instalacija.

Ako se pri ispitivanju ukaže neusklađenost s odgovarajućim odredbama navedenog pravilnika i navedenih normi, ispitivanja se moraju ponoviti nakon ispravljene pogreške.

NAPOMENE ZA IZVOĐAČE RADOVA

Izvođač radova treba pregledati radilište i utvrditi stanje građevinskih radova, a nađene nedostatke otkloniti u dogovoru s nadzornim inženjerom i investitorom. Eventualne izmjene projektne dokumentacije valja upisati u građevinski dnevnik uz potvrdu nadzornog inženjera. Izvoditelj radova mora elektroinstalaciju izvesti u skladu s projektnom dokumentacijom, zakonskom regulativom i pravilima struke. Kada ne postoje norme ili propisi za neke oblasti primijenjene elektrotehnike ili elektronike, valja primijeniti norme Europske unije ili međunarodne preporuke.

Izvoditelj radova odgovoran je za kvalitetu izvršenih montažnih radova, dok proizvođač opreme odgovara za kvalitetu opreme u skladu s garancijom, certifikatom ili dokumentom o ispitivanju kvalitete. Ukoliko se kod građevinskih radova koriste materijali koji štetno djeluju na elektroinstalacije, izvoditelj radova će u dogovoru s nadzornim inženjerom poduzeti mjere osiguranja kakvoće.

Nakon provjere funkcionalne ispravnosti elektroinstalacija izvoditelj radova sporazumno s investitorom podnosi nadležnom inspektoratu zahtjev za tehnički pregled. Po otklanjanju eventualnih nedostataka izvršit će se predaja elektroinstalacija investitoru.

4.5. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Sanacija okoliša provest će se tijekom završnih radova na građevini. Sanacijom gradilišta svi otpadni ili suvišni materijali korišteni za izvedbu elektroinstalacija ukloniti će se i urediti okolica građevine. Nehatom počinjene štete na raslinju valja sanirati ili nadomjestiti novim biljnim vrstama.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIČEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Naziv projekta: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI
Razina: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: 1737 / 3 / 2018

4.6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe je 20 godina uz redovito održavanje. Osnovni ciljevi održavanja elektro opreme su sigurno odvijanje prometa, korisnika ceste i trećih osoba, te ispravno uređivanje prometa na cestama. Održavanje električne opreme provodi se u skladu sa planovima redovnog i izvanrednog održavanja opreme prema tehničkoj dokumentaciji proizvođača ugrađene opreme i odgovarajućim projektima.

REDOVNI PREGLED I REDOVNO ODRŽAVANJE

Preglede redovnog održavanja elektro opreme treba uskladiti s pregledima ceste. U periodu odmrzavanja, jakih kiša ili u drugim slučajevima kad je ugrožena stabilnost ceste i sigurnost prometa (poplave, odroni, klizanje, podlokavanje, vododerine i sl.) redovne preglede treba provoditi u skladu sa procjenom ugroženosti javnih cesta i objekata te sigurnosti prometa na cestama.

Redovno održavanje elektro opreme obuhvaća sljedeće radove:

- čišćenje (razvodnih ormara),
- otvaranje, vizualni pregled, kontrola elektro opreme i kontrola stanja izolacije,
- obnovu i izradu oznaka razvodnim ormarima i pokrovnim pločama,
- provjeru stanja oksidacije uzemljivača i spojeva za uzemljenje,
- popravak antikorozivne zaštite zaštitnih i drugih ograda,
- popravak i zamjenu uređaja, opreme i prometne signalizacije na cesti,
- mjestimični popravci betonskih temelja razvodnih ormara i stupova,
- ostali radovi.

Sezonski pregled obavlja se radi ustanovljenja stanja dotrajlosti elektro opreme i izolacije, te utvrđivanja oštećenja. Stanje elektro opreme i sustava uzemljenja utvrđuje se neposrednim pregledom i korištenjem odgovarajuće mjerne opreme. Sezonski pregled obavlja se u pravilu nakon zimskog razdoblja, a prema potrebi i u jesen.

Godišnji pregled opreme obavlja se najmanje jedanput u dvije godine.

Izvanrednim pregledom opreme obavljaju se:

- hitni popravci i intervencije u svrhu osiguranja odvijanja prometa,
- nakon izvanrednih događaja (elementarne nepogode, teže nezgode i oštećenja, eksplozije i sl.),
- pri kraju jamstvenog roka nove ceste ili objekta.

Zagreb, siječanj 2019.

Projektant:



Robert Puhača, struč.spec.ing.el.

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

5. TROŠKOVNIK

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.

Red. Br.	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina		Ukupna cijena
UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-A I ROTACIJSKIH KAMERA					
1.	Video ormarić za rotacijsku kameru Dobava i montaža kućišta sa opremom za napajanje i media konvertor za pokretnu kameru - IP66, IK10 zaštita kućišta, sa pokrovom za zaštitu od sunca - Industrijski 1xGE 95W UPoE media konverter - napajač 90~305VAC in, 54VDC/80W out, IP67, -40°C ~ 70°C - prenaponska zaštita za mrežno napajanje - PoE prenaponska zaštita za kameru - optička kazeta, optička spojnica, pigtail				
	Obračun po komadu	kom	3		
2.	Prenaponska zaštita za kameru Dobava i montaža prenaponske zaštite za kameru - univerzalna prenaponska zaštita za industrijski ethernet, PoE i PoE+ (u skladu s IEEE 802.3at do 57 V) - klasa E - do 250 MHz - dvostruka zaštita svih parica - plinom punjeni odvodnik i filterska sekcija po parici - montaža na DIN šinu - impulsna struja manje (10/350 µs) po liniji - 500 A - RJ-45 na ulazu i izlazu - radna temperatura -40 °C ... +80 °C				
	Obračun po komadu	kom	3		
3.	Dobava i montaža napajačko-upravljačkog ormarića RL: Dobava, isporuka i montaža napajačko-upravljačkog ormarića RL, za prikupljanje podataka, upravljanje i nadzor displeja, zajedno sa ormarom, temeljem i sa slijedećim elementima za napajanje i zaštitu: - 3 x 1f automatska osigurača 6A karakteristike C - 3 x 1f automatska osigurača 10A karakteristike C - 3f diferencijalni zaštitni uređaj 40/0,3A - servisna utičnica 230V, 10A sa zaštitnim kontaktom - odvodnik prenapona 280V, 20kA - elektronika za upravljanje LED displejem, komunikaciju s centralnom upravljačkom jedinicom i upravljačkom elektronikom LED displeja - svjetiljka za osvetljenje ormarića - grijač ormara 60 W - termosta za uključenje grijača ormara - krone regleta - ostali sitni i montažni materijal Programska i sklopovska podrška mora podržavati rad sa slijedećim funkcijskim grupama: FG4 (promjenjiva prometna signalizacija) FG6 (status RL) FG254 (upravljanje sistemskim postavkama RL-a) RL mora biti opremljen tipkovnicom i alfanumeričkim prikazom (LCD). Programska podrška mora podržavati tri načina rada: lokalni, autonomni i daljinski. Centralni komunikacijski modul lokalnog uređaja s nadređenim centrom komunicira putem Ethernet komunikacijskog sučelja uz korištenje "TLSoverIP" protokola. Električna sigurnost prema: EN 60950-1 Oprema informacijske tehnologije - Sigurnost ili jednakovrijedna				



Red. Br.	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina		Ukupna cijena
	<p>Elektromagnetska kompatibilnost LU sukladno EN50293:2000 Elektromagnetska kompatibilnost - Cestovni prometni signalni sistemi ili jednakovrijedna _____</p> <p>U stavku su uključeni slijedeći radovi: - iskop zemlje i izrada temelja za lokalni uređaj. Dimenzije temelja: 0,8 x 1,0 x 0,35 m. Rupa za temelj kopa se do dubine od 0,65 m. Izrada šalunga za nosivi dio temelja 20 cm iznad nivoa tla. Volumen zemlje za iskop temelja iznosi 0,34 m³. - izrada kablskih završetaka na napojnim kabelima i spajanje kabela na pojnim točkama u ormarima u RL - spajanje P/F vodiča za izjednačavanje potencijala - izrada, instalacija i ispitivanje SW - a za lokalni rad. PVC ormar mora imati stupanj mehaničke zaštite min. IP 54. Propisane karakteristike su minimumi. Moguće je ponuditi jednakovrijedno ili kvalitetnije.</p>	kom	2		
4.	Dobava, isporuka i spajanje S/FTP cat 6 kabela za prijenos video-signala.				
	Obračun po metru.	m	45		
5.	Dobava, isporuka i uvlačenje kabela za komunikaciju prometne signalizacije u cijevi PEHD 50 ili na portalima tip TK59 4x4x0.8 mm ²				
	Obračun po metru.	m	30		
6.	Iskolčenje energetskih i signalnih kabela, položaja montažnih zdenaca, spojnih mjesta, stupova nosača kamera, cestovnih prometnih stanica i podstanica, te svih ostalih elemenata prikazanih situacijom u projektu. Izraženo prema duljini rova kablске kanalizacije.				
	Obračun po metru.	m	1.610,00		
7.	Iskop rova za polaganje kabela i instalacijskih cijevi dubine, minimalno, 80 cm i širine, minimalno, 40 cm u zemlji IV kategorije. Rov je namijenjen polaganju energetskih kabela za napajanje elemenata prometno informacijskog sustava, te za polaganje svjetlovodnih i bakrenih telekomunikacijskih kabela. Isti rov se upotrebljava za polaganje trake za uzemljenje.				
	Obračun po m ³ .	m ³	520,00		
8.	Nasipavanje pijeska ispod i iznad pojnih kabela i zaštitnih cijevi u debljini 2x10cm. Ukupna količina pijeska iznosi				
	Obračun po m ³ .	m ³	130,00		
9.	Dobava i isporuka mršavog betona marke C25/30.				
	Obračun po m ³ .	m ³	3,00		
10.	Nabava, dostava i polaganje instalacijskih cijevi tipa PEHD Ø50 mm na posteljicu od pijeska u iskopanim rovovima i prekopima.				
	Obračun po m.	m	1.610,00		
11.	Nabava, dostava i polaganje instalacijskih cijevi tipa PEHD Ø110 mm na posteljicu od pijeska u iskopanim rovovima i prekopima.				
	Obračun po m.	m	80,00		



Red. Br.	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina		Ukupna cijena
12.	Brtvljenje instalacijskih cijevi i energetskih kabela na ulazu u montažne zdence i razdjelne ormare.				
	Obračun po kompletu.	komplet	5,00		
13.	Dobava, isporuka i polaganje PVC štitnika za zaštitu kabela uzduž zemljanog rova, komplet				
	Obračun po m.	m	1.610,00		
14.	Dobava, isporuka i polaganje trake za upozorenje u iskopani rov, komplet				
	Obračun po m.	m	1.610,00		
15.	Zatrpavanje rovova usitnjenom zemljom iz iskopa u slojevima uz nabijanje tla s poravnanjem trase.				
	Obračun po m3.	m3	340,00		
16.	Utovar i odvoz viška zemlje s trase na deponiju				
	Obračun po m3.	m3	50,00		
17.	Horizontalno podbušivanje s navođenjem za dvije cijevi promjera 110 mm, u stavku su uračunati svi radovi na iskopu materijala, vertikalni prijenosi, utovari u prijevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenju pokosa, planiranje iskopanih i susjednih površina te zatrpavanje. Podrazumijeva dopremu mehanizacije i podbušivanje (ceste, rijeke, sl...).				
	Obračun po m1 podbušivanja.	m	15,00		
18.	Dobava, isporuka i ugradnja energetskog kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za ožičenje napajanja opreme prometno informacijskog sustava i video sustava.				
	Obračun po m.	m	30,00		
19.	Dobava, isporuka i polaganje kabela za napajanje video-ormarića, komplet s tipskim spojnicama tip PP00 3x4 mm ² , 1kV (Cu)				
	Obračun po m.	m	135,00		
20.	Dobava, isporuka i polaganje kabela za napajanje ormarića info displaya u gotov rov, komplet s tipskim spojnicama tip NAYY-O 4x25mm ² , 1kV				
	Obračun po m.	m	1.610,00		
21.	Izrada priključnih nastavaka na energetskim kabelima, s materijalom te izrada spojeva kabela na pojnim točkama i lokalnim uređajima prometne signalizacije, uz označavanje kabela prema kabelskoj listi				
	Obračun po komadu	kom	5,00		
22.	Dobava, isporuka, polaganje i spajanje žuto-zelenog vodiča duljine 0,5 m sa stopicama za povezivanje na uzemljenje tip P/F-Y 16 mm ²				
	Obračun po komadu	kom	5,00		



Red. Br.	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina		Ukupna cijena
23.	Spoj na postojeću cestovnu prometnu stanicu (podstanicu ili BP) što uključuje nabavu, dostavu, ugradnju i spajanje novih elemenata u postojeću cestovnu prometnu stanicu/podstanicu (CPS/CPSS): - Ulaz/izlaz za kabel NYY-J 3x2,5 mm ² - 1 x automatski osigurač 1P, 6A, 10kA - Spojni i montažni pribor Stavka uključuje i: - sve radove za ožičenje razdjelnika i ostali sitni potrošni materijal (vijci, matice, objumice, uvodnice, kabelski tuljci, vodiči itd.). - ažuriranje (dopuna) jednopolne sheme razdjelnika.	komplet	3		
24.	6 nitni SM optički kabel. Nabava, dostava i polaganje optičkog multimodnog kabela za komunikacijsku vezu	m	1610		
25.	Upuhivanje optičkog SM kabela u cijevi PEHD ø 50 mm	m	1610		
26.	Povezivanje svjetlovodnog kabela Dobava, isporuka i ugradnja seta konektora i optičkih spojnica za smještaj povezanih (laserski zavarenih) niti svjetlovodnog kabela s povezivanjem (lasersko zavarivanje niti) svjetlovodnih kabela uključujući završno ispitivanje spojeva sa izradom zapisnika o provedenom ispitivanju.	komplet	5		
27.	Dobava, isporuka i polaganje pocinčane trake za uzemljenje Fe-Zn 30x4 mm ² u iskopani rov. Obračun po m.	m	1.610,00		
28.	Izrada zemnog spoja uzemljivača i trake za uzemljenje u kabelskom rovu ili kabelskom kanalu pomoću križnih spojnica 80x80mm. Uključujući nabavu i dostavu križnih spojnica 80x80mm i zaštitu spojeva u zemlji ili rovu bitumenom. Obračun po komadu	kom	5,00		
29.	Mjerenje i mjerna dokumentacija za napojne i optičke kabele Obračun po kompletu	komplet	1,00		
30.	Projektantski nadzor. Obračun po kompletu	komplet	1,00		
31.	Geodetski snimak novih instalacija Obračun po m.	m	1.610,00		
32.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja. Obračun po kompletu	komplet	1,00		
UKUPNO :					

INVESTITOR:



GRAĐEVINA:

AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ

6. GRAFIČKI PRILOZI

NAZIV PROJEKTA:

**PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU
EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

KNJIGA 3:

**UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA –
INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA**

VRSTA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA OBRADE:

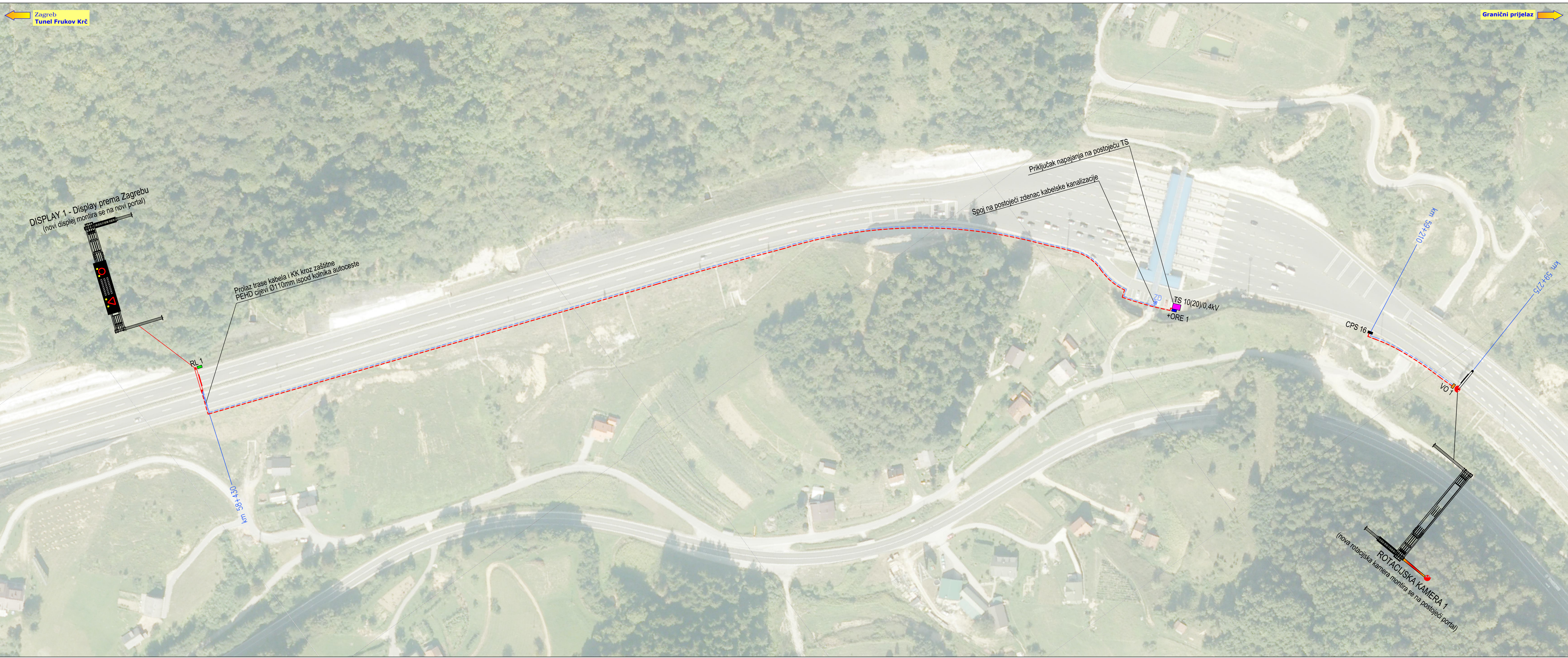
GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

1737 / 3 / 2019

MJESTO I DATUM:

Zagreb, siječanj 2019.



DISPLAY 1 - Display prema Zagrebu
(novi displej montira se na novi portal)

Prolaz trase kabela i KK kroz zaštitne
PEHD cijevi Ø110mm ispod kolnika autoceste

Priključak napajanja na postojeću TS
Spoj na postojeći zdenac kabelske kanalizacije

TS 10(20)/0,4kV
+ORE 1

CPS 16

ROTACIJSKA KAMERA 1
(nova rotacijska kamera montira se na postojeći portal)

LEGENDA:

- Postojeća trafostanica (priključak napajanja)
- Postojeći razvodni ormar uz trafostanicu (ORE1)
- Novoprojektirani ormarići za napajanje i komunikaciju portala (RL 1)
- Trasa polaganja elektroenergetskog kabela za napajanje portala / kamera (NAYY-O 4x25mm² / NYJ-J 3x4mm²)
- Trasa polaganja kabelske kanalizacije (KK-PEHD Ø50mm) kroz koju se upuhuje komunikacijski kabel (optika SM 6 niti)
- Pozicija novog portala na koji se montira info display
- Nova rotacijska kamera 1 (montira se na postojeći rasvjetni stup oznake 4 na visinu cca 10m)
- Novi video-ormarići (VO 1)
- Postojeća cestovno-prometna stanica (CPS 16)
- Postojeći zdenac kabelske kanalizacije


INVESTITORNARUČIOTELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Geografska 18, 10000 ZAGREB		ZG-PROJEKT d.o.o. POSREDOVAČ ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR 10000 ZAGREB, BORDIČEVA 24 tel: +385 1 48 92 214, 48 92 215 fax: +385 1 48 17 973 e-mail: zg.projekt@zg-projekt.hr	
NAZIV PROJEKTA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj		VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNOPROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		RAZINA: GLAVNI PROJEKT BR. PROJEKATNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	
SADRŽAJ NACRTA: Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 1/4			
PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el. ROBERT PUHAČA struč.spec.ing.el. E 2654 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		MJERILO: 1:1000 DATUM: siječanj, 2019.	
SURADNICI: Nikola Hujak, mag.ing.el.		BROJ PRILOGA: 01	
DIREKTOR: mr.sc. Josip Jovčić, dipl.ing.prom./ing.grad.			



- LEGENDA:
- Postojeća trafostanica TS 10 (20) / 0,4 kV (priključak napajanja)
 - Novoprojektirani ormarić za napajanje i komunikaciju portala (RL 2)
 - Trasa polaganja elektroenergetskog kabela za napajanje portala (NAYY-O 4x25mm²)
 - Trasa polaganja kabelaške kanalizacije (KK-PEHD Ø50mm) kroz koju se upuhuje komunikacijski kabel (optika SM 6 niti)
 - Pozicija novog portala na koji se montira info displej
 - Postojeći zdenac kabelaške kanalizacije

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	
NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	ZG-PROJEKT d.o.o. PODUZEĆE ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR 10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24 tel: +385 1 48 52 214, 48 52 215 fax: +385 1 48 17 973 e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr
GRADEVINA AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA	RAZINA: GLAVNI PROJEKT BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019

SADRŽAJ NACRTA:
Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme
2/4

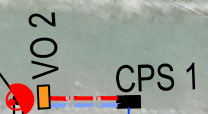
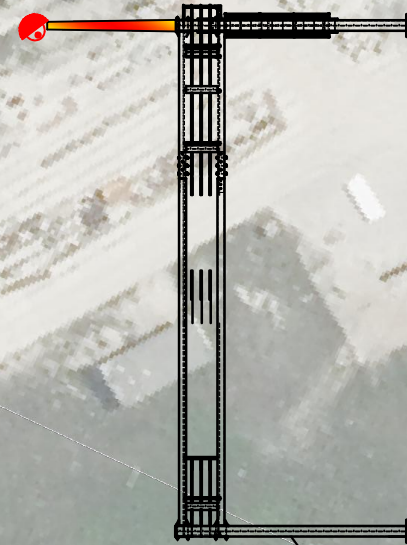
PROJEKTANT:  ROBERT PUHAČA struč.spec.ing.el. E 2654 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	MJERILO: 1:1000
SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.	DATUM: siječanj, 2019.
DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.grad.	BROJ PRILOGA: 02

ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

← Macelj

Zagreb
Čvor Jankomir →







ROTACIJSKA KAMERA 2
(nova rotacijska kamera montira se na postojeći portal)



km 0+650

km 0+635

LEGENDA:

-  Trasa polaganja elektroenergetskog kabela za napajanje video-ormarića (NYY-J 3x4mm²)
-  Trasa polaganja kableske kanalizacije (KK-1xPEHD Ø50mm) kroz koju se upuhuje komunikacijski kabel (optika SM 6 niti)
-  Pozicija postojećeg portala na koji se montira konzola visine 4m sa rotacijskom kamerom
-  Nova rotacijska kamera 2 (montira se na postojeći portal na ukupnu visinu cca 10m od kolnika)
-  Novi video-ormarić (VO 2)
-  Postojeća cestovno-prometna stanica (CPS 1)

ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

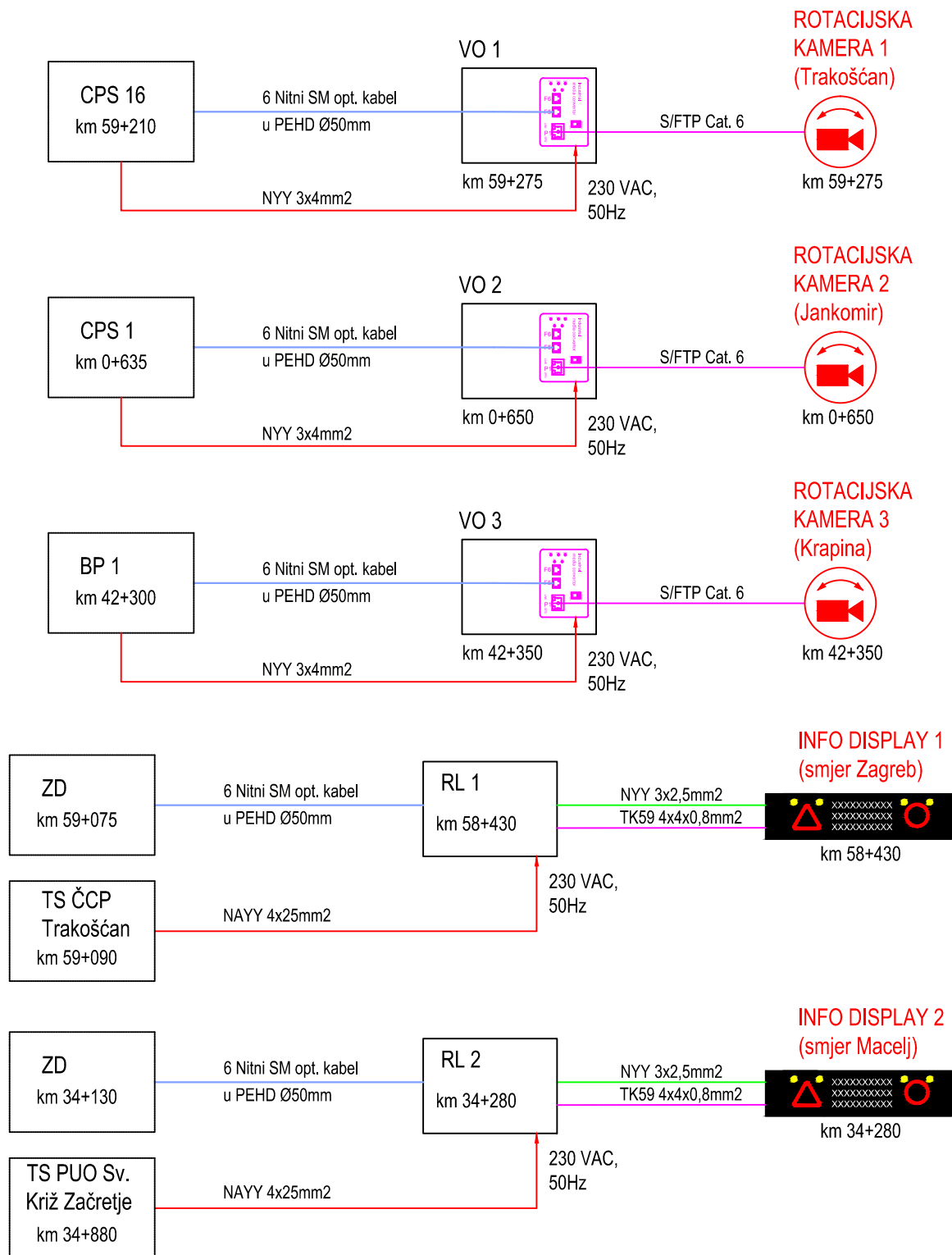
INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB		 ZG-PROJEKT d.o.o. PODUZEĆE ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR 10000 ZAGREB, ĐORĐIČEVA 24 tel: +385 1 48 52 214, 48 52 215 fax: +385 1 48 17 973 e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr	
NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)		VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI	
GRADEVINA AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj		RAZINA: GLAVNI PROJEKT	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	
SADRŽAJ NACRTA: Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 3/4			
PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.  E 2654 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		MJERILO: 1:1000	
SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.		DATUM: siječanj, 2019.	
DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.		BROJ PRILOGA: 03	



LEGENDA:

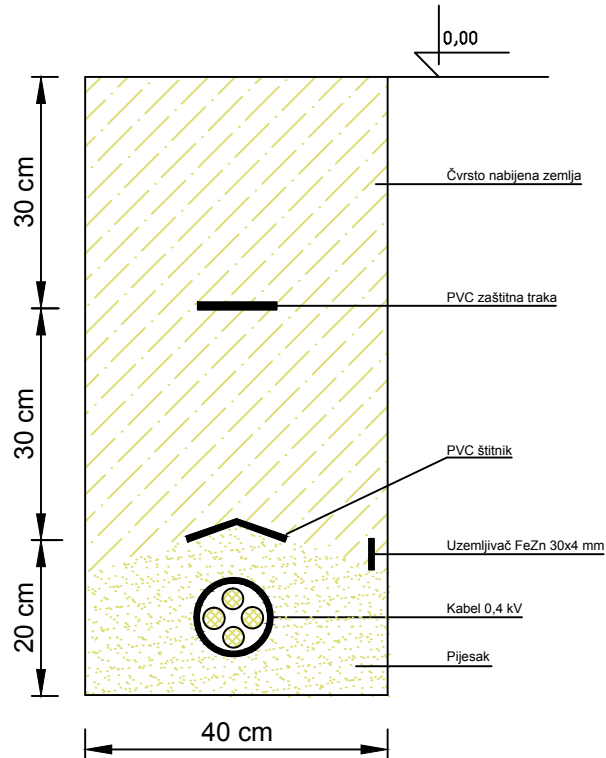
- - - - - Trasa polaganja elektroenergetskog kabela za napajanje video-ormarića (NYY-J 3x4mm²)
- - - - - Trasa polaganja kableske kanalizacije (KK-1xPEHD Ø50mm) kroz koju se upuhuje komunikacijski kabel (optika - SM 6 niti)
- Nova rotacijska kamera 1 (montira se na postojeći rasvjetni stup oznake na visinu cca 10m)
- Novi video-ormarić (VO 3)
- Postojeći ormarić brojača prometa (BP 1)

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB		ZG-PROJEKT d.o.o. PODUZEĆE ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR 10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24 tel: +385 1 48 52 214, 48 52 215 fax: +385 1 48 17 973 e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr	
NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)		GRADEVINA AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI	
SADRŽAJ NACRTA: Situacijski prikaz novoprojektirane prometne opreme 4/4		RAZINA: GLAVNI PROJEKT	
PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el. E 2654 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	
SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.		MJERILO: 1:1000	
DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.		DATUM: siječanj, 2019.	
		BROJ PRILOGA: 04	



INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Blok shema povezivanja prometno-informacijske opreme	 ZG-Projekt d.o.o. Bordičeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO:
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 05
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.	
		DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.	

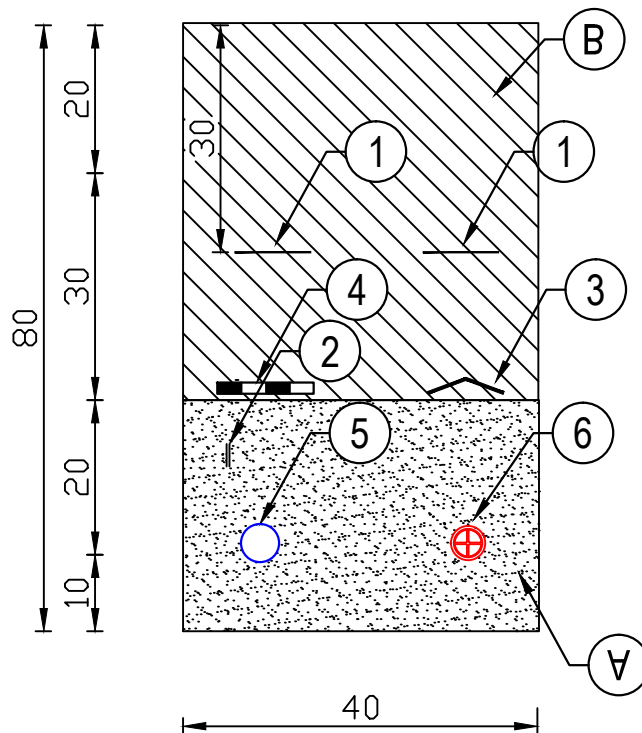
HEP - Granska norma 2
 "POLAGANJE KABELA, TRAKE ZA UZEMLJENJE,
 UPOZORAVJUĆIH TRAKA I ZAŠTITNIH TRAKA"



ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Kabelski rov za polaganje jednog NN kabela	 ZG-Projekt d.o.o. Dordićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRADEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO:
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a i ROTACIJSKIH KAMERA	 ROBERT PUHAČA struč.spec.ing.el. E 2654 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 06
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.	DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.

KABELSKI ROV Poprečni presjek rova u terenu



LEGENDA:

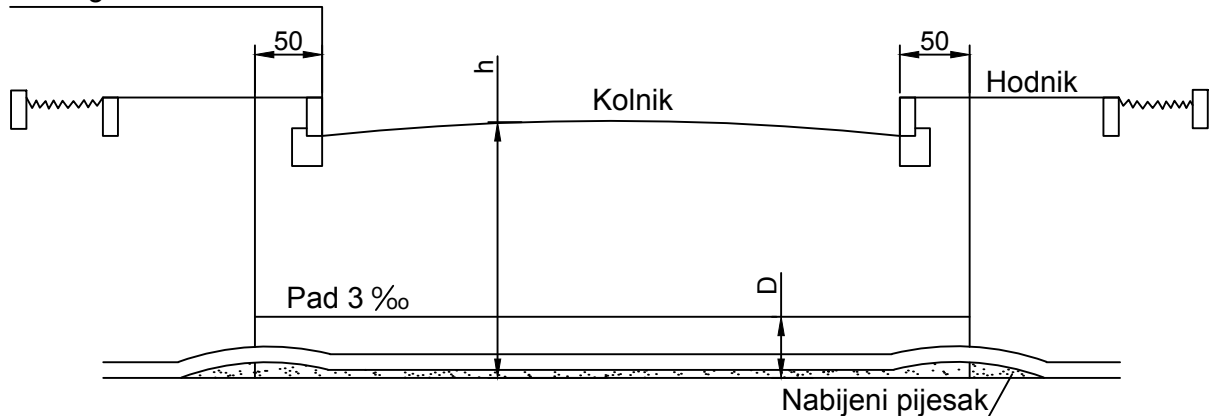
- 1 – TRAKA UPOZORENJA
- 2 – Fe/Zn TRAKA UZEMLJENJA 30x4mm □
- 3 – MEHANIČKA ZAŠTITA KABELA – "GAL" ŠTITNICI
- 4 – DODATNA MEHANIČKA ZAŠTITA
- 5 – PEHD CIJEV $\varnothing 50$ mm KROZ KOJU SE UPUHUJE OPTIKA □
- 6 – ELEKTROENERGETSKI KABEL
- A – PIJESAK
- B – MATERIJAL ISKOPA

ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Zajednički kabelski rov za polaganje EE kabela i zaštitne cijevi KK	 ZG-Projekt d.o.o. Borićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRADEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el. 	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO: Mjerilo: siječanj, 2019.
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA: BROJ PRILOGA: 07	SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.	

Građevinski pravac
rubnog kamena

Dimenzije u cm



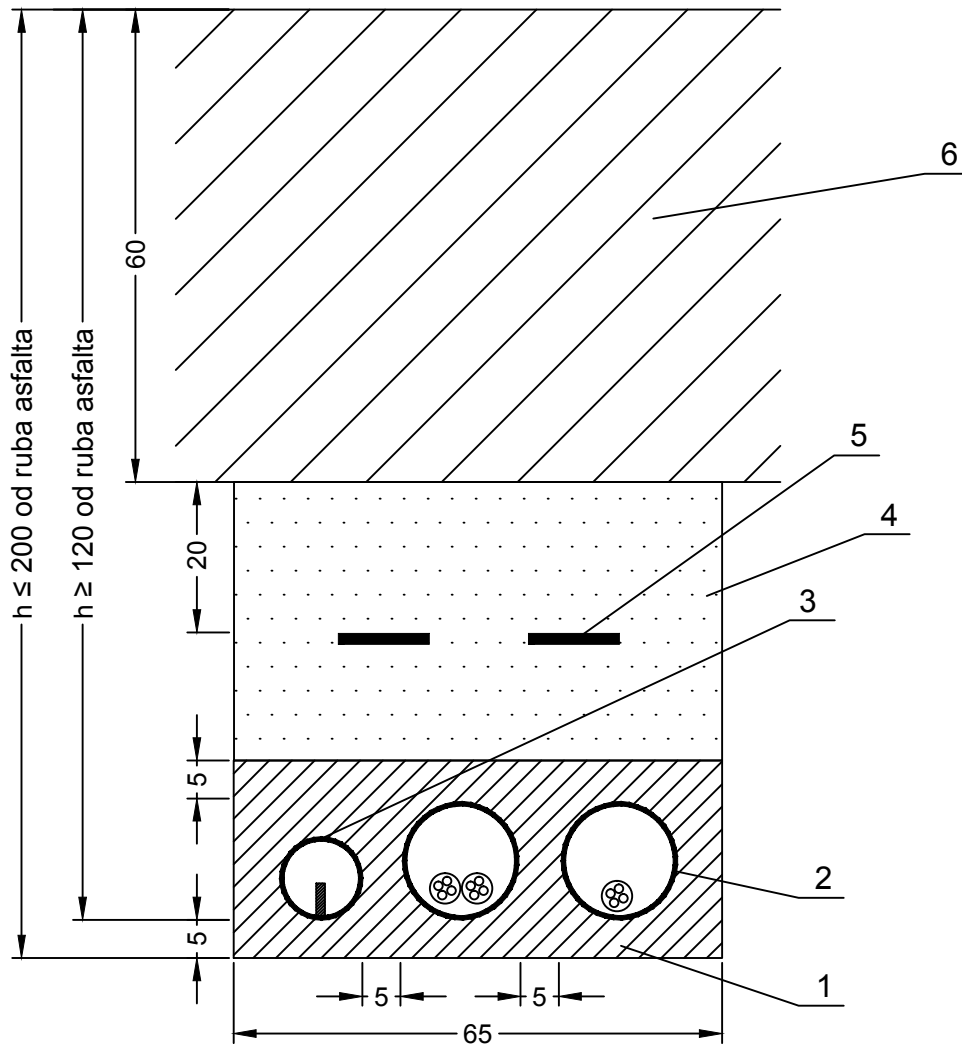
$$200 \geq h \geq 120$$

D = 160 mm za kabele U_o/U=0.6/1 kV

D = 200 mm za kabele U_o/U=12/20 i 20/35 kV

ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Uzdužni presjek kabelskog rova na križanju s prometnicom		 ZG-Projekt d.o.o. Bardićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el. 	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO: 	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.	
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 08	
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el. DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.		



Poz.	Naziv pozicije
1	Beton C8/10
2	PEHD cijevi Ø 110 mm
3	PEHD cijevi Ø 50 mm
4	Nabijeni sloj šljunka ili krupnijeg pijeska
5	Upozoravajuća traka
6	Kolnička konstrukcija

INVESTITOR/NARUČITELJ:
AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ
 Garićgradska 18, 10000 ZAGREB

GRAĐEVINA:
 AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj

NAZIV KNJIGE:
 UGRADNJA SVJETLOSNO
 PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO
 DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA

VRSTA PROJEKTA:
 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA PROJEKTA:
 GLAVNI PROJEKT

NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA
 ZA IMPLEMENTACIJU EU
 PROJEKTA CROCODILE 3
 CROATIA (AKTIVNOST 2)

PROJEKTANT: Robert Puhāča, struč.spec.ing.el.

 **ROBERT PUHAČA**
 struč.spec.ing.el.
 E 2654 **OVLASTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ NACRTA:
**Poprečni presjek
 kabelskog rova na
 križanju s prometnicom**



BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
 1731 / 3 / 2019

KNJIGA: 3

BROJ PROJEKTA:

SURADNICI:

DIREKTOR:

MJERILO:

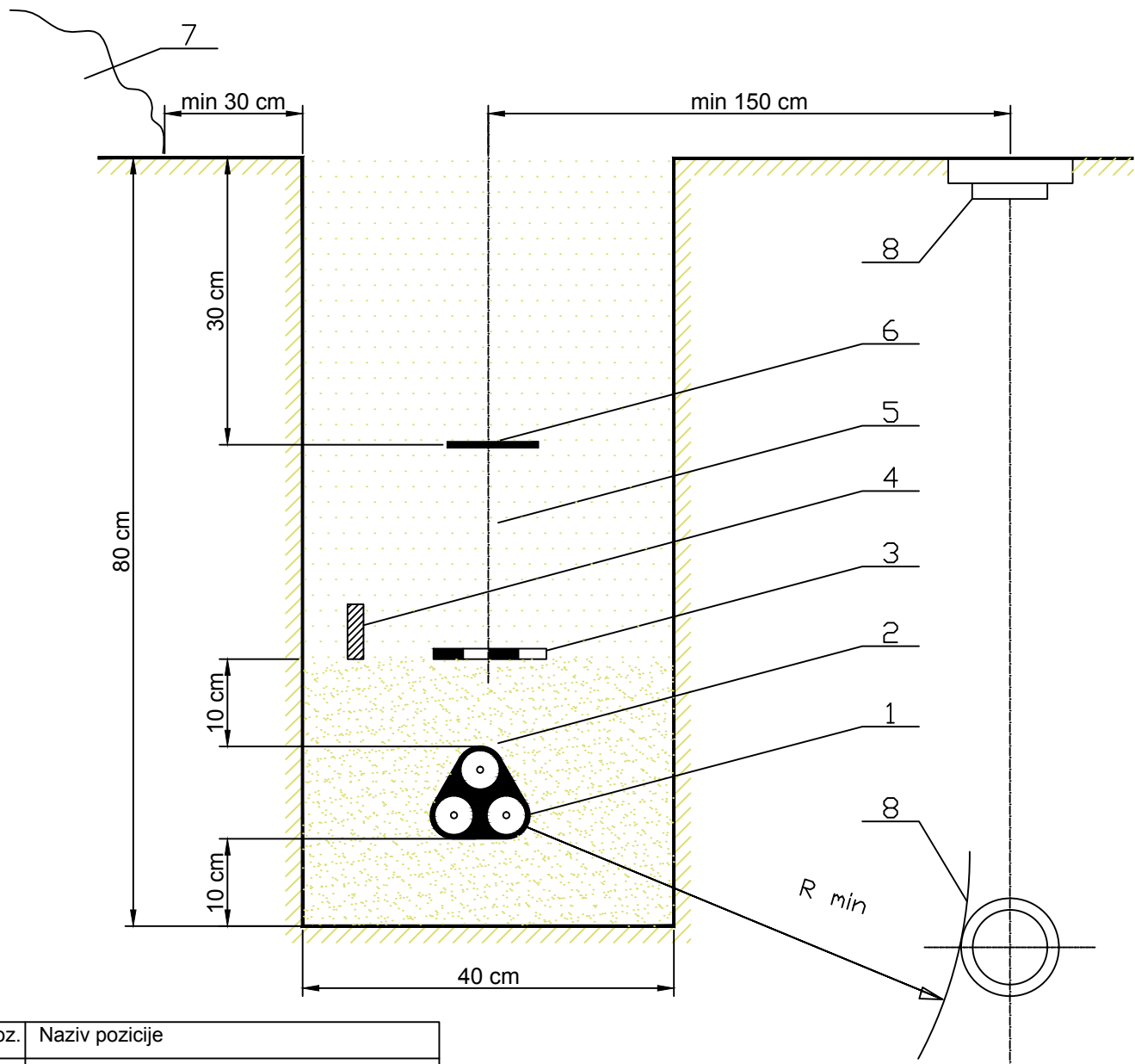
DATUM: siječanj, 2019.

BROJ PRILOGA: 09

Nikola Huljak, mag.ing.el.

mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.

ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.



Poz.	Naziv pozicije
1	energetski kabel
2	fino usitnjena zemlja ili pijesak
3	dodatna mehanička upozoravajuća traka
4	uzemljivač
5	nabijena zemlja
6	upozoravajuća traka
7	Iskopana zemlja
8	zdenac vodovoda
9	vodovodna cijev

Rmin ≥ 150 cm za magistralne cjevovode
Rmin ≥ 50 cm za cjevovode nižeg tlaka te za kućne priključke

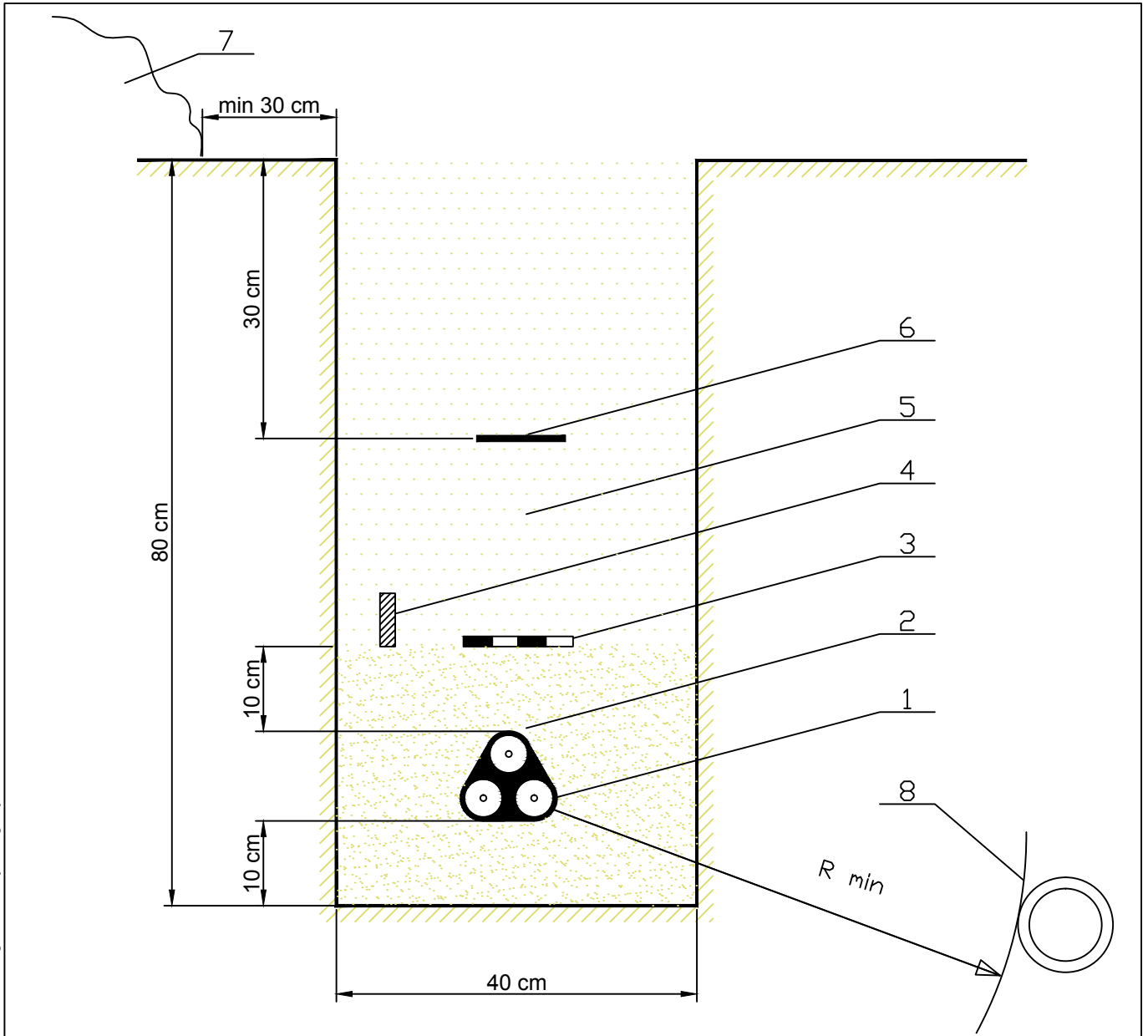
INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB
GRADEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
**PROJEKTNA DOKUMENTACIJA
ZA IMPLEMENTACIJU EU
PROJEKTA CROCODILE 3
CROATIA (AKTIVNOST 2)**

PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.

SADRŽAJ NACRTA: Detalj paralelnog vođenja energetskih kabela i vodovoda	
BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO:
KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.
BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 10
SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.	
DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.	

ZG-Projekt d.o.o.
Dordićeva 24, 10000 Zagreb
Tel.: 4852-215, 4852-214



Poz.	Naziv pozicije
1	energetski kabel
2	fino usitnjena zemlja ili pijesak
3	dodatna mehanička upozoravajuća traka
4	uzemljivač
5	nabijena zemlja
6	upozoravajuća traka
7	Iskopana zemlja
8	plinovod

Rmin ≥ 150 cm za magistralne cjevovode p > 4 bara
 Rmin ≥ 50 cm za plinovode p ≤ 4 bara i kućne priključke

INVESTITOR/NARUČITELJ:
AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ
 Garićgradska 18, 10000 ZAGREB

NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
**PROJEKTNA DOKUMENTACIJA
 ZA IMPLEMENTACIJU EU
 PROJEKTA CROCODILE 3
 CROATIA (AKTIVNOST 2)**

SADRŽAJ NACRTA:
**Detalj paralelnog vođenja
 energetskih kabela i
 plinovoda**



GRAĐEVINA:
AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj

PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.

BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
 1731 / 3 / 2019

MJERILO:
 DATUM: siječanj, 2019.

NAZIV KNJIGE:
 UGRADNJA SVJETLOSNO
 PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO
 DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA



KNJIGA: 3

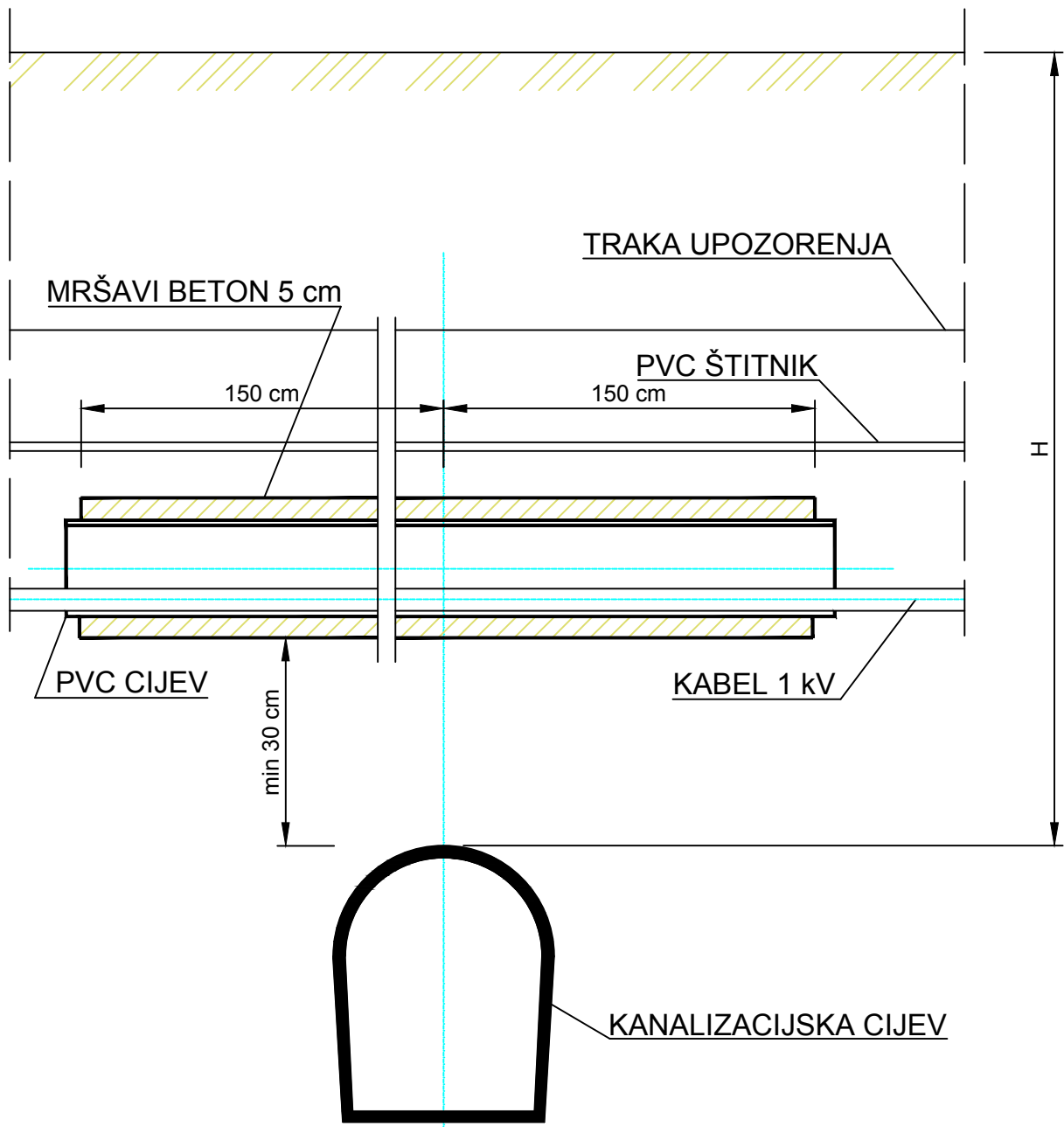
BROJ PROJEKTA: BROJ PRILOGA: 11

VRSTA PROJEKTA:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SURADNICI:
 Nikola Huljak, mag.ing.el.

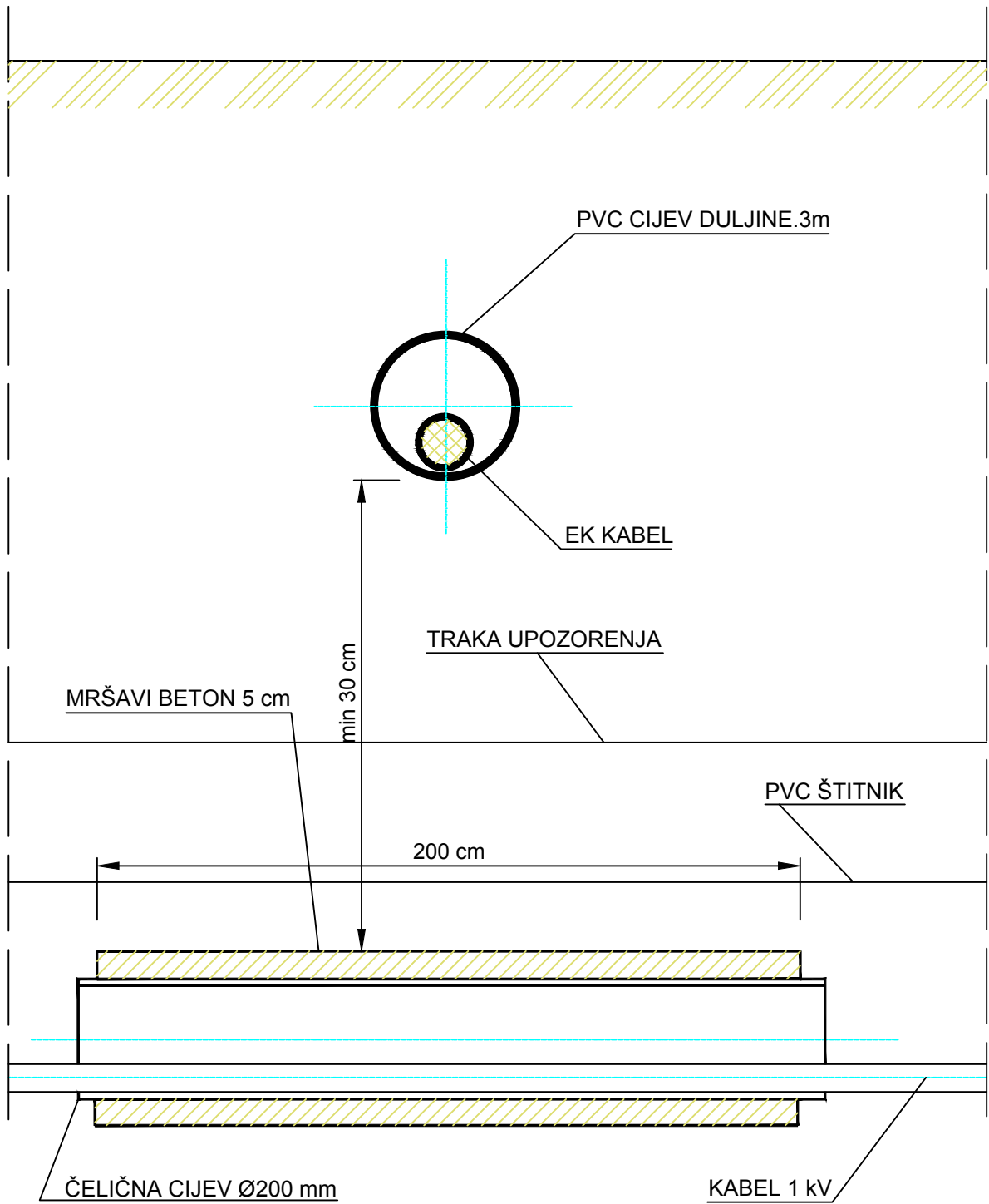
RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

DIREKTOR:
 mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.



H ≥ 80 cm ZAŠTITNA CIJEV JE PVC Ø160 mm
 H < 80 cm ZAŠTITNA CIJEV JE ČELIK Ø150 mm

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Detalj križanja energetskih kabela i kanalizacije		 ZG-Projekt d.o.o. Boričićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRADEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.  ROBERT PUHAČA struč.spec.ing.el. E 2654 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO: DATUM: siječanj, 2019.	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	BROJ PRILOGA: 12	
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.		
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.		

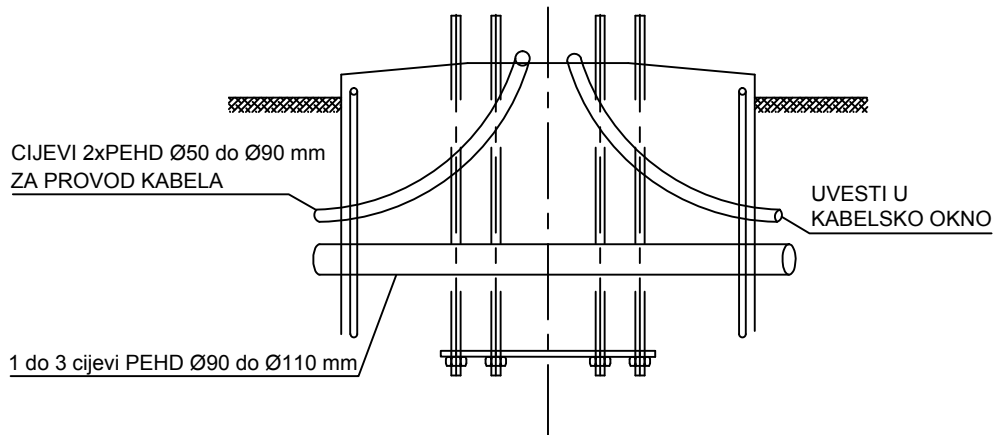


INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Detalj križanja energetskih kabela i EKI kabela		 ZG-Projekt d.o.o. Berdiceva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO:	
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA	 ROBERT PUHAČA struč.spec.ing.el. E 2654 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.	
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 13	
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.		
		DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.		

TIPSKI NACRT UVODA KABELA U TEMELJ STUPA PORTALA

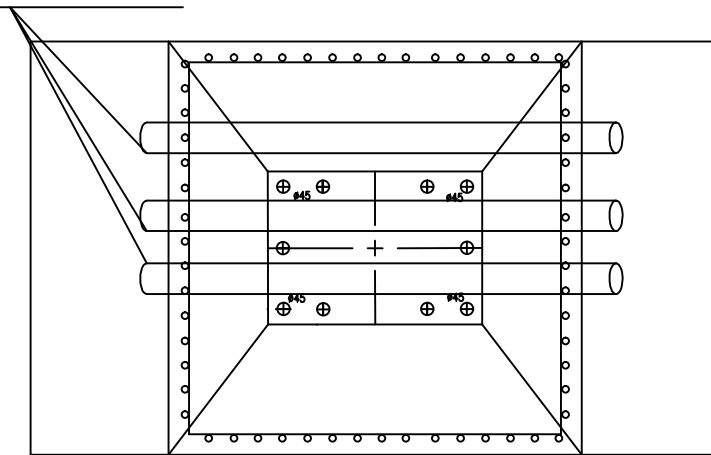
PRESJEK

→ SMJER ODVIJANJA PROMETA ←



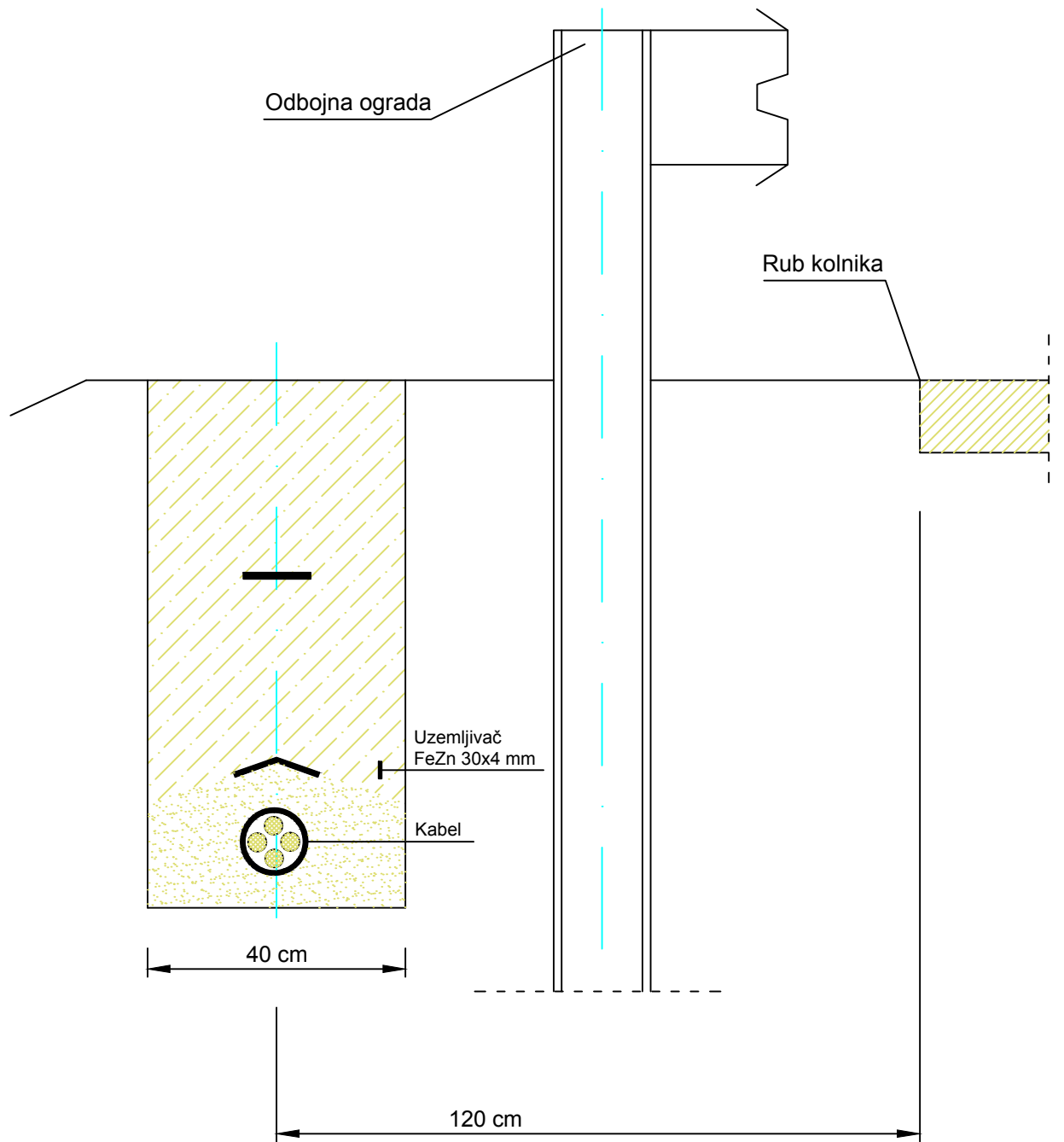
TLOCRT

CIJEVI ZA PROVODJENJE
1 do 3 cijevi PEHD Ø90 do Ø110 mm



ZG-PROJEKT d.o.o. pridržava sva autorska prava © korištenja i umnožavanja © ovog dokumenta, osim ako ugovorom nije drugačije definirano.

INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Tipski nacrt uvoda kabela kroz temelj portala	 ZG-Projekt d.o.o. Đorđićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO:
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA:	BROJ PRILOGA: 14
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el. DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.	



INVESTITOR/NARUČITELJ: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ Garićgradska 18, 10000 ZAGREB	NAZIV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IMPLEMENTACIJU EU PROJEKTA CROCODILE 3 CROATIA (AKTIVNOST 2)	SADRŽAJ NACRTA: Detalj polaganja kabela uz odbojnu ogradu		 ZG-Projekt d.o.o. Boričićeva 24, 10000 Zagreb Tel.: 4852-215, 4852-214	
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A2 Zagreb - Macelj	PROJEKTANT: Robert Puhača, struč.spec.ing.el.	BR. PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: 1731 / 3 / 2019	MJERILO: siječanj, 2019.		
NAZIV KNJIGE: UGRADNJA SVJETLOSNO PROMJENLJIVIH ZNAKOVA - INFO DISPLAY-a I ROTACIJSKIH KAMERA		KNJIGA: 3	DATUM: siječanj, 2019.		
VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ PROJEKTA: 15	BROJ PRILOGA: 15		
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		SURADNICI: Nikola Huljak, mag.ing.el.		DIREKTOR: mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom. / ing.građ.	